دو فیلسوف شرق و غرب

صدرالمتألهین و اینشتین

چاپ سوم

از نشریات کتابفروشی تأیید اصفهان

چاپخانه پروین اصفهان
۱۳۳۴

مقدمه

این نامه، که بخوانندگان گرامی تقدیم میشود، شرح دو نظریه فلسفی است: یکی نظریه « حرکت در جوهر » که یکنفر فیلسوف شرقی « صدرالمتالهین » شیرازی، آنرا اظهار داشت وبا دلائل عقلی باثبات رسانید دیگری نظریه « نسبیت عامه » که یکنفر فیلسوف غربی « اینشتین » ریاضی دان مشهور زمان ما، آنرا با استدلالات ریاضی اثبات نمود و از اینجهت بنام وی شهرت یافت.

تا چندی پیش، در مجامع و محافل علمی این مرز وبوم که سخن از حکمت و دانش بمیان میآمد، پیوسته نظریه صدرالمتالهین « حرکت در جوهر » ورد زبانها بود و هرکس در پیرامون آن سخنی میگفت. بطوریکه موضوع تحقیق « حرکت در جوهر » و اینکه مقصود (صدر - المتالهین) چه و استدلالش چیست؟ میدان مسابقه صاحبان فضل و دانش گشته بود. تا بدرجه‌ای رسید که بسیاری از آنان که ازفن حکمت و فلسفه سررشته نداشتند، بسکه نام « صدرالمتالهین » ونظریه او « حرکت در جوهر » راشنیده بودند، یاد گرفته بودند.

مقدمه

در عصر حاضر ، در انجمن ها ئیکه در اطراف نظریات علماء و فلاسفه سخن بمیان میآید ، شاید بندرت اتفاق بیفتد که نام (اینشتین) بر زبانها جاری نشود . سخنان این ریاضیدان مشهور جهان ، توجه کلیه فضلاو دانشمندان را بخود جلب نموده و دقت نظر او در مبادی و مسائل ریاضی و فلسفی ، موجب اشتهار زیاد علمی وی گشته است .

در میان مسائل چندی که از ابتکارات خاطر « اینشتین » بشمار میرود شاید یك نظریه وی بیش از همه شهرت یافته و دانش پژوهان شائق فهمیدن آن باشند . . . . . نظریه « نسبیت » که به نسبیت خاصه و نسبیت عامه تقسیم میشود .

این نامه ، تا اندازه ای که ممکنست ، بطور ساده و مختصر دو نظریه نامبرده را شرح میدهد و کوشش میکند با عباراتی ساده و روان تا حدی که میسور است ، مطالب فلسفی را آسان بیان سازد که عموم بتوانند استفاده نمایند .

چون شخصیت « صدرالمتألهین » بطور اجمال در آغاز بخش ۱۱ (عالم در نظر فلاسفه جدید) و شرح حال اینشتین بطریق اختصار در بخش ۱۷ (مبادی نسبیت) نوشته شده ، و سبب تألیف کتاب وعذرخواهی نویسنده از ناچیزی خود و مدارکی که نظریه نسبیت را از آن مدارك گرفته است در بخش ۱۲ (نظریه اینشتین) ذکر گردیده ، از اینجهت در مقدمه ازتکرار مطالب مذکور صرف نظر شد .

خلاصه کتاب وموضوع و تعریف و فایده و نتیجه آن ، در بخش ۲۰ (آخرین بخش کتاب) بیان شده است .

فهرست

موضوع	صفحه

فهرست

موضوع	صفحه

فهرست

بقلم . حسینعلی راشد

دو فیلسوف شرق و غرب

صدرالمتألهین و اینشتین

چاپ سوم
۱۳۳٤

بنام خدا

۱

گیتی یا عالم

معنای این کلمه روشن است و هرکس آنرامیداند . **عالم** یعنی: موجودات بیشمار پراکنده ای‌که همه داخل در یك نظام و پیوسته به یکدیگرند . بعبارت دیگر : مخلوقات گوناگونی که ما برای هر کدام نامی گذاشته ایم و همه مانند سرائی است که در آن زیست میکنیم آسمان ، ستارگان ، آفتاب ، ماه ، دریا ، زمین ، کوه ، گیاه ، حیوان و کلیه موجودات دیگری که در آسمان و زمین است ، همه رویهم رفته معنای کلمه **گیتی یا عالم** میباشد .

برای ما (آدمیان) هیچ داستانی شیرین تر و دلپذیرتر از این نیست که ازحقیقت عالم آگاه شویم ؛ یعنی بدانیم که :

۱ ـ آیا همه این عالم با وسعت بی‌انتها و مخلوقات بیشمار که هر کدام در یك جا و دارای یك نوع قوه و انرژی است ، تحت یك اراده و یك قدرت برپاست ؟ آیا یك مشیت سرا سر این گیتی بی‌پایانرا بیکدیگر مربوط و پیوسته ساخته ؟ آن قدرت و مشیت عظیم و لایتناهی چیست ؟

۲ ـ آیا وسعت عالم چقدر و طول و عرضش چه اندازه است ؟ و

گیتی یا عالم

آیا اصلاعالم حد ونهایتی دارد یا اینکه بیحد و انتهاست.

۳ ـ عالم از کی پیداشده و تا کی خواهد بود و آیا همیشه بهمین صورت است یا این صورت بهم میخورد و باز بصورت دیگر در میآید ؟

٤ ـ عالم از چه پیدا شده و چگونه باین صورتهای گوناگون در آمده است ؟

آیا مایه و ماده همه مخلوقات مختلف، در اصل یك چیزاست یا هر کدام از یك نوع ماده بظهور آمده ؟ اگر ماده همه یکی است، پس این اختلاف از کجا پیدا گشته و چرا هر یك از موجودات گیتی دارای یك ماهیت و یك اثر مخالف با ماهیت و اثر دیگری شده است ؟



مسائل بالا موضوع فلسفه قدیم وجدید وشرق وغرب راتشکیل میدهد. از روزیکه بشر پیدا شده این افکار در دماغش بوده و برای فهمیدن این اسرار، از راه عقل و فکر، از راه حس و تجربه، از راه وهم و خیال، از راه خواب و بیداری و خلاصه از هر راهیکه در دست داشته و ممکن بوده از آن چیزی بفهمد، کوتاهی نکرده است.

شمار فلاسفه‌ای را که درهرعصر وزمان و در هر ملت و کشور پیدا شده اند، باده هزار و صد هزار نمیتوان تعیین کرد. وزن کتابهائی را که در این موضوعات نوشته اند، باخروار و تن نمیشود سنجید. سخنان مختلف و بسیاری که از آنان بیادگار مانده، از شماره بیرون است. اما همه دریك جمله با هم متفقند که میتوان همان جمله را خلاصه و نتیجه زحماتشان دانست... (نمیتوانیم بفهمیم!)

گیتی یا عالم

ممکنست بشریت بر فلاسفه اعتراض کند که : شما این همه‌عمر را ضایع کردید و قوهٔ مرا مصرف نمودید و نتیجه ای که صدها هزار نفر پس از صدها هزار سال بدست آوردید ، این بود ! این نتیجه که‌از اول حاصل بود . اما این اعتراض بر فلاسفه وارد نیست . زیرا ـ اولا : صد ها هزار سال و صدها هزار نفر ، نسبت بعمر بشریت ممکنست زیاد باشد ولی در مقابل عظمت عالم باندازه یکدقیقه ها بشمار نمی آید . و نباید انتظار داشت که در اینوقت کوتاه ، بشر پی باسرار عالم ببرد . ثانیا : کلمه‌نمیدانیم که فلاسفه میگویند با کلمه نمیدانیم که باقی‌مردم‌میگویند خیلی تفاوت دارد . باقی مردم از باب اینکه هیچ ندانسته‌اند و گمان میکنند ، اسرار عالم فهمیدنی است ، میگویند: نمیدانیم .

لیکن فلاسفه چون عظمت و بیکرانی عالمرا دریافته‌اند وفهمیده‌اند که این عنقا شکار شدنی نیست ، میگویند : نمیدانیم و همین تفاوت ، میان فلاسفه و باقی مردم فاصله ای ایجاد کرده باندازه فاصله میان آفتاب و زمین. فلاسفه خیلی چیزها فهمیدند تااینکه فهمیدند که نمیفهمند .بالاترین پایه معرفت آدمی همین است که بداند که نمیداند . مردم نادان بکسانی میمانند که از زمین بچهره خورشید مینگرند و آنرا بشکل قرص‌نورانی در مییابند . اما فلاسفه مانند کسانی هستند که از زمین بالا روند ودرفضا رو بخورشید حرکت نمایند تا آنکه خورشید در نظرشان بقدری بزرك شود و نور و حرارت آن باندازه‌ای شدید گردد که اگر یکقدم دیگر پیش روند پر و بالشان بسوزد و اگر یك لحظه بخورشید بنگرند دیدگانشان کور گردد وازفرط عجزوناتوانی مراجعت نمایند «ازمقلد تامحقق فرقهاست»

گیتی یا عالم

خواهید گفت، اگر آخرین سخن و خلاصه گفتار فلاسفه اینستکه ذکر شد (نمیدانیم) پس این همه آراء و عقایدی که اظهار داشته اند چیست؟ جواب آنستکه مقصود از اینکه فلاسفه میگویند: (نمیدانیم و نمیتوانیم بدانیم) آنستکه حقیقت عالم را آنچنان که هست و بشر آرزو دارد، نمیتوانند دریابند نه آنکه از عالم هیچ نفهمیده باشند. فلاسفه بچیز های بسیار پی برده اند که باقی مردم از آن بیخبرند، باندازه ای که آدم بینا و شنوا بیش از آدم کور و کر بر عالم مطلع است، همان اندازه فلاسفه بیش از باقی مردم آگهی دارند و در عین حال نسبت بحقیقت عالم بیخبرند.

فرض کنید آدمی را که دارای چشم و گوش وشامه نباشد، این آدم فقط از عالم چیزها ئیرا میفهمد که با بدنش احساس میکنند مانند: سردی و گرمی، تری و خشکی، نرمی و درشتی، سبکی و سنگینی، درازی و کوتاهی و غیره. اما آدمی که دارای قوه شامه است، علاوه بر آن یك سلسله چیزهای دیگر را نیز ازعالم ادراك میکند که انواع بوها باشد باز آنکس که دارای گوش شنواست، یکدسته آثار دیگر عالمرا درمییابد یعنی آوازها و صداها. و بهمین قیاس کسیکه دارای چشم بیناست علاوه برآنها بریك قسمت عمده دیگر ازعالم آگاه میشود که روشنی و تاریکی دوری و نزدیکی؛ رنگها، شکلها، حجم ها و غیره باشد. معهذا این آدم نیز تمام عالمرا در نیافته زیرا اگر حس دیگری میداشت یکقسمت چیز های دیگر درك میکرد که حالا از آن آگهی ندارد. قوائیکه با نسان داده شده باندازه حاجت اوست نه باندازه ای که با این قوی بتواند

گیتی یا عالم

همه عالم را دریابد. فلاسفه کسانی هستند که علاوه بر آنچه باقی مردم از عالم فهمیده اند، آنها یك چیز های دیگر نیز دانسته اند ولی نسبت باصل و حقیقت عالم، آنها و باقی مردم بیخبرند. البته آنچه فلاسفه اضافه بر مردم عادی فهمیده اند هرچند، نسبت بعالم ارزشی ندارد، برای بشر خیلی اهمیت دارد. فلاسفه درنتیجه زحمات خود مثل آنستکه یك حس دیگری بر حواس بشر افزوده باشند.

برای آنکه ارزش زحمات فلاسفه و اموری که آنها علاوه بر باقی مردم دریافته‌اند معلوم گردد دو نظریه شیرین و بسیار جالب توجه از نظریات آنها را بطور بسیار ساده و مختصر که در خور فهم عموم باشد شرح میدهیم. یکی از این دو نظریه متعلق بیکی از فلاسفه شرق (صدر المتالهین شیرازی) و دیگری متعلق بیکنفر از فلاسفه غرب (اینشتین فیلسوف ریاضی مشهور) میباشد.

شرح این دو نظریه علاوه بر آنکه برتری فلاسفه را برباقی مردم آشکار میسازد، مدعای دیگر مارا نیز اثبات میکند که، بشر هیچگاه ممکن نیست بحقیقت عالم آنطور که هست پی برد.

۲

نظریات فلاسفه

پیش از آنکه درشرح نظریه صدرالمتالهین و اینشتین وارد شویم بهتر آنست که بطور فهرست به نظریات فلاسفه در هر یك از چهار موضوعی که در آغازسخن ذکرشد ،اشاره‌نمائیم .

در موضوع اول همه فلاسفه معتقدند : که سراسر عالم بی انتها با تمامی موجودات کلی و جزئی بیشمار ؛ تماما بهم‌پیوسته و مربوط وتحت یك نظم و یك قانون برقرار است . و بعبارت دیگر یك قدرت و مشیت لایتناهی بر سراپای گیتی حکمرانی دارد . ولی در توصیف آن قدرت یا نظام یگانه با هم اختلافاتی دارند که آن اختلافات فقط لفظی استو گرنه در معنی همه باهم موافقند .

هر چند فلاسفه بسراپای عالم پی نبرده‌اندواز تمام موجودات گیتی آگاهی پیدا نکرده اند ، اما تا آن اندازه که از احوال و حرکات ستارگان و آثار جوی و کانها و گیاه و حیوان و انسان و کیفیت پیدایش و آثار و خواص هریك از آنها آگاه شده‌اند، این نکته‌برایشان مسلم شده که مجموع عالم دارای یك صورت واحد و نظام ثابت استوتحت یك قانون تغییر نا پذیر اداره میشود .

در موضوع دوم فلاسفه نتوانسته اند علم قطعی بدست آرند که آیا عالم هرچند بزرگ و پهنا ور باشد بالاخره اندازه و نهایتی دارد یا آنکه بی اندازه است و آنرا نهایتی نیست. هر دو سخن گفته شده اما هیچکدام قابل اعتنا نمیباشد این اندازه ثابت شده که هرقدر در مساحت عالم پیش میرویم برعظمت آن بیشتر واقف میگردیم و جاهای تازه‌ای برما مکشوف میشود که تا آن وقت پوشیده بوده است. مثلا: ما آدمیان در نقطه ای از عالم واقع شده‌ایم که آنرا زمین مینامیم، بالای سر خود دانه های روشنی میبینیم که نام آنها را ستاره گذاشته‌ایم، در روی زمین یعنی در مجاورت خویش، مخلوقات دیگری مییابیم که آنها را بنام فلز، گیاه، حیوان و غیره میخوانیم. چون با دوربین ببالای سر خود نگاه میکنیم، ستارگان دیگری پیدا میشوند، که با چشم دیده نمیشدند. هر قدر دوربین را قویتر نمائیم و عدسه آنرا کلفت تر سازیم بازستارگان تازه تری می بینیم و بجائی نمیرسد که ستارگان تمام شوند و بر فرض که دوربین را قویتر کنیم چیزی نیابیم. و از طرف دیگر هنگامیکه باذره‌بین باجسام مجاور خود مینگریم در هر جسمی میلیاردها ذرات کوچك مشاهده میکنیم. باز هر اندازه دقیقتر شویم و ذره بین دقیقتری بسازیم درهرذره‌ای میلیاردها ذرات کوچك بیشمار خواهیم یافت و بهمین نسبت تاهرحد که ما بتوانیم خرد و دقیق شویم بچیزهای خردتر برخواهیم خورد. خلاصه‌آنکه از منطقه‌ای که هستیم رو بهر طرف عالم پیش رویم چه در طرف بزرگی و چه در طرف کوچکی بجائی نمیرسیم که تمام‌شود وبعدازآن چیزی نباشد. بااینوصف از حد و نهایت عالم اطلاعی نداریم وهمان بهتر که ساکت باشیم.

در موضوع سوم سخنان فراوان گفته شده . برسر این دعوی که آیا عالم قدیم است یا حادث ؟ جنگ و نزاعها در گرفته ولی خوشوقتیم که گفتگو های مزبور برای توسعه خیال و باز شدن فکر بشر بیفایده نبوده و قدر مسلم اینست ، که هیچکس مدعی نشده که آغاز گیتی را از حیث مدت و زمان تعیین نماید .

در بهاران زاد و مرگش در دی است
پشه کی داند که این باغ از کی است

در موضوع چهارم نیز ، مانند موضوع اول ، همه فلاسفه یکزبانند: که ماده و خمیرمایهٔ تمام موجودات مختلف گیتی ، یکی است . اگرچه مخلوقات از حیث عدد بیشمارند و هر کدام دارای ماهیت و اثر خاصی مخالف با دیگری میباشد ، معهذا تمام آنها از یك اصل پدید آمده اند .

موجودات گوناگون عالم ، مانند پارچه های رنگا رنگی هستند که همه از یك پنبه بافته شده یاشبیه نقشهای گوناگون که جمیعا برروی یك تخته طرح شده باشد .

موضوع اول ، راجع بمبدأ الهی عالم و این موضوع ، مربوط به مبدأ مادی میباشد . همانطور که در موضوع اول اختلافی نبود و همه فلاسفه اتفاق داشتند که در سراسر عالم یك اراده ویك مشیت حکمفرماست و همه گیتی تحت یك نظام قرار دارد ، در اینموضوع نیز اختلافی نیست و تمام فلاسفه ، متفق الکلمه اند که ماده همه موجودات واصل ثابتی که در تمام مخلوقات محفوظ است و بصورتهای گوناگون در آمده ، یك ماده و یك اصل است و از هر دو موضوع این نتیجه گرفته میشود : که بر

گشت جمیع موجودات مختلف بیشمار، باصل واحد است و همه مقهور اراده واحدند و خلاصه، بنیان و اساس عالم بر وحدت است. عیناً مانند لغات گوناگون اهل جهان، که همه از کلمات مختلف بیشمار فراهم آمده و کلمات مزبور عموماً از حروف معدود الفبا ترکیب یافته و حروف الفبا از یك آواز که از گلو بیرون میآید و بواسطه حرکات لب و زبان و کام و حلقوم، قطعه قطعه میگردد، تشکیل یافته و آواز مزبور که ماده و اصل همهٔ حروف و کلمات است، تحت اراده و مشیت روح از گلو بیرون میآید و در مخارج دهان بصورت حروف تقطیع میشود. آواز، بمنزله مبدأ مادی و اراده و مشیت روح، نمونهٔ مبدأ الهی عالم میباشد •



از آنچه تا کنون گفتیم معلوم شد که موضوع دوم و سوم یعنی مساحت عالم و آغاز و انجام عالم، فهمیدنی نیست. موضوع اول که مبدأ الهی عالم باشد اصل وجودش قطعی است ولی اطلاع بر کنه و حقیقت آن، غیر ممکن است. اما موضوع چهارم که مبدأ مادی عالم باشد، قابل بحث و تحقیق است و امید هست که از راه تجربه و آزمایش های علمی، تا حدی بتوانند به ماده اول و هیولای کل عالم نزدیك شوند.

۳

مادهٔ نخستین

مادهٔ نخستین را نمیتوانیم ببینیم و نمیتوانیم لمس کنیم. آنچه می بینیم، می شنویم، می بوئیم، می چشیم ولمس میکنیم، همهٔ لباسها و پوشش های ماده است.

آب، خاك، هوا، کانها، گیاهها، درختان، جانوران، نور، ماه، آفتاب، ستارگان، و کلیهٔ رنگها و شکلها، لباسهائی هستند که بر اندام ماده پوشیده شده و ماده در پوشاك این صورتها برای ما ظاهر ومحسوس و قابل ادراك میگردد و بهر یك از این لباسها که در میآید، دارای ماهیت جداگانه و آثار مخصوصی میشود. هرگاه ماده را از همه این پوشش ها برهنه و عریان سازیم، بهیچ وجه برای ما قابل حس وادراك نخواهد بود.

با این حال وجود آن قطعی است. زیرا وقتی که پیراهن گیاه یاقبای حیوان یاجامه معدن را میدریم و این نقابها را از چهره ماده برمیداریم، می فهمیم که، در زیر همهٔ این رو پوشها یك پیکر بی شکل نهفته است و در تمام این نقش و نگار ها یك رخسار بی رنگ پنهانست. بعبارت دیگر: دو موجودیکه باهم مختلف و متباینند، مانندزغال سنگ و الماس

فرضاً یا سبزی و آهن مثلا، آنها را میگیریم و تجزیه میکنیم می بینیم همه در یك اصل باهم جمع میشوند . تا وقتی که صورت زغال سنگ و صورت الماس یا پوشاك سبزی و پوشاك آهن بحال خود باقی است ، اینها هر کدام با دیگری مباین و دارای آثار مختص بخود میباشد .همین که این صورتها را بهم میزنیم و لباسها را پاره میسازیم ، یعنی : زغال سنگ و الماس ، سبزی و آهن را تجزیه مینمائیم ، آثار مخصوص آنها از بین میرود و در تمام آنها یك چیز باقی میماند که از آن تعبیر بکلمه (ماده) مینمائیم .

اجسامیکه محیط ما را تشکیل میدهند و انواع آنها از شمار بیرون است ، همه مرکبند. چون آنها را تجزیه میکنیم ، همگی بیك دسته اجسام مفرد و معدود بر میگردند . باز اجسام مفرد را هم که تجزیه مینمائیم ، همه بیك ماده رجوع میکنند . آب و آتش ، گل و خار، شیشه و سنگ ، الماس و زغال ، تریاك و شکر ، دوا و زهر ، خوردنی و پوشیدنی ، زمین و آسمان و هر چه در آنهاست ، جملگی از همان یك ماده پیدا شده و هنگام تجزیه عموما بهمان ماده بر میگردند . مانند پارچه های مختلف و رنگا رنگی که هر گاه تار و پودشان را از هم جدا سازیم و رشته ها را باز کنیم ، دو باره همگی پنبه شوند .

+ + +

حالا باید دانست که (مادهٔ نخستین) چیست و چند منزل پیموده تا بصورت اجسام مفرده (عناصر) در آمده و اجسام مفرده چگونه با هم ترکیب شده اند تا اجسام مرکبه گونا گون که مجموع آنها عالم را تشکیل میدهند ، پیدا گشته ؟

مادهٔ نخستین

بعضی مبدأ تمام اجسام مرکبه و مفرده را ، « جسم طبیعی » می دانند •
جسم طبیعی ، یعنی جوهری که دارای طول و عرض و ارتفاع و بعبارت دیگر : دارای امتداد های سه گانه (سه‌بعد) است . جسم طبیعی ، در تمام اجسام عالم و در ضمن همه صورتها وجود دارد . زیرا هرجسمی ، دارای سه بعد یعنی طول و عرض و ارتفاع میباشد . جسم طبیعی علاوه براینکه قابل سه امتداد است ، دارای هیچ اثر دیگر نیست . تمام آثـار ، برای صورتهای گوناگونی است که برجسم طبیعی عارض میشود •

جسم‌طبیعی‌در ذات خود ، امر واحد متصل‌است. بعضی(اشراقیین) جسم طبیعی را بسیط میدانند و بنا بر قول آنها ، مادهٔ نخستین ، خود جسم طبیعی است ، بعضی دیگر (مشائین) جسم طبیعی را مرکب ازدو جزء میدانند : یکی ماده که آنرا هیولی نیز گویند . و دیگری صورت که همان موضوع امتداد های سه گانه باشد •

هیولی - یعنی قوه (۱) و استعداد و بعبارت دیگر : قابلیت‌صرف که دارای هیچگونه اثر وجودی و هستی خاصی نمیباشد •

صورت - یعنی هستی خاصی که دارای اثر مخصوص می باشد •
دارا شدن امتداد های سه گانه ، یکنوع هستی مخصوصی است که آنرا صورت جسمیه نامند . همینکه صورت جسمیه بر هیولی عارض میشود، از اتحادهیولی و صورت‌جسمیه ، جسم‌طبیعی بوجود میآید •

---

(۱) قوه در این اصطلاح با قوه در اصطلاح فیزیك دو معنی دارد . قوه در اصطلاح فیزیك بمعنای مبدأ حرکت و تاثیر است اما در اینجا بمعنای استعداد و قابلیت است که هنوز دارای هیچ اثری نیست .

هیولی، در ذات خود هستی خاصی ندارد و معین نیست که چه باشد. پس از آنکه بصورت جسمیه در میآید، هستی خاصی پیدا می کند و معین می‌شود که جسم طبیعی است و دارای اثری می‌گردد که امتداد ها یا ابعاد سه گانه باشد. آنگاه جسم طبیعی، بصورتهای گونا گون دیگر در میآید و باهرصورتی، هستی خاصی پیدا کرده و دارای اثر مخصوصی میگردد و معین میشود که فرضاً آب یا هوا یازمین یا گیاه وغیره باشد.

پس مادهٔ نخستین (بنابراین عقیده) هیولی‌است وصورت جسمیه، در نتیجهٔ توجه عقل، که موجودی است مجرد و دارای ماده نیست، بر هیولی وارد میشود وپس از آن، صورتهای دیگر متناوبا در اثر توجه عقل، بر جسم طبیعی وارد می گردند و با این ترتیب، این عالم پهنا با موجودات بیشمارش، بوجود میآید.

جمعی دیگر، مبدأ عالم را ذرات کوچك بیشماری میدانند که فضا از آنها پراست و میگویند: هرجسمی، از اجتماع مقدار زیادی‌ازذرات فراهم آمده است.

برخی از این فلاسفه معتقدند: که ذرات‌مزبور خیلی کوچك‌وسخت میباشند بطوریکه نمیشود آنها را با آلات واسباب، شکست یا تجزیه کرد. اما در ذهن میشود برای هر ذره ای دو جزء یا دو ظرف فرض نمود. صاحبان این عقیده که «زیمقراطیس» و پیروانش باشند، ذرات را بنام (اجسام کوچك محکم) مینامند. در طبیعت ذرات (اجسام کوچك سخت) اختلاف است، که آیا همه دارای یك طبیعتند یا دارای انواع و طبیعت های مختلف می باشند؟شکل ذرات را بعضی مربع، بعضی

مثلث، بعضی مکعب و بعضی کروی دانسته اند •

دسته ای دیگر از این فلاسفه عقیده دارند: که ذرات مزبور نه‌در خارج، قابل تجزیه اند و نه در ذهن. یعنی، همانطور که با آلا ت و اسباب نمیتوان آنهارا تجزیه کرد، در ذهن نیز نمیشود برای هر ذره‌ای دو جزءو دو طرف‌فرض نمود، این دسته، ذرات‌رابنام « جزء لایتجزی» یاجوهرفرد، میخوانند •

در هر صورت پاره ای ازفلاسفه، ذرات را قدیم دانسته ولی‌بیشتر آنها میگویند: نظر باینکه ذرات، همیشه در حرکتند وبریك حال قرار ندارند، نمیتوان آنها را قدیم دانست بلکه لامحاله یك جوهر واحدی وجود دارد که آن جوهر بصورت ذرات در آمده و تمام ذره ها از آن پدید میآیند. بنابر این، ماده نخستین عالم، همان جوهر است که دارای هیچ نام و نشانی نیست جزآنکه سه خاصیت عمومی از آن ظاهر است: جاذبه، حرارت، حرکت •

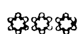
جوهرنخستین که میشود نام‌آنرا « اتر » گذاشت، بواسطه‌حرکت بشکل ذره های بیشمار در میآید. و ذره ها بواسطهٔ جاذبه، بیکدیگر پیوسته میشوند و اجسام مفرده (عناصر) را بوجود میآورند وازترکیب اجسام مفرده، انواع بیشمار اجسام مرکبه، پیدا میشوند.

این سخن را ترجمه پهناوری گفته آید در مقام دیگری

اینها که‌تا کنون گفته‌شد، مشهور ترین تصورات وفرضیاتی‌است که فلاسفه در اطراف مادهٔ نخستین عالم، نموده اند و چنانکه معلوم شد، بنا بر قول اول، مبدأ عالم، امر واحد متصل و بنا بر قول دوم، ذرات

بیشمار منفصل است . پیروان عقیده اول بعضی، خود جسم طبیعی را ، بسیط و مادهٔ نخستین دانسته اند و بعضی دیگر آنرا مرکب از هیولی و صورت دانسته و ماده نخستین را هیولی شناخته اند . پیروان عقیدهٔ دوم نیز برخی ، ذرات را قدیم پنداشته و برخی دیگر ، مبدأ ذرات را یك جوهر نا معلوم تصور کرده اند که آنرا مادهٔ نخستین میدانند •

و خلاصهٔ همهٔ سخنان اینست که : وجود مادهٔ نخستین قطعی است ولی ماهیت و نام و نشانش غیر معلوم است •

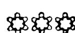


سخنان دیگر نیز راجع بمبدأ عالم گفته شده ، که چندان قابل اعتناء نیست مگر سخن « انباز قلس » که مبدأ موجودات را محبت و عداوت دانسته و سخن « فیثاغورس » که اصل عالم را عدد میداند . چون بحث ما در مبدأ مادی عالمست ؛ فعلا بشرح آراء و بیان عقیدهٔ آنان نمیپردازیم . زیرا ممکن است مقصود « انباز قلس » ازمحبت و عداوت، قوهٔ جاذبه و دافعه باشد که از خواص مادهٔ نخستین است . و اما مراد « فیثاغورس » نسبت های ریاضی است کـه در ضمن مباحث آینده بآن اشاره خواهیم کرد •

۴

حرکت یا جنبش

با آنکه از آغاز این مبحث تا باینجا کوشش فراوان شد که بقدر امکان عبارتها ساده و آسان و تا درجه ای شیرین نوشته شود، معهذا چون مبحث از مشکل ترین مباحث فلسفی است و هر اندازه معنی، پائین آورده شود و الفاظ، ادبی بکار رود؛ باز هم محتمل است دشواری مطلب بعضی را خسته و ملول سازد. از این رو، برای رفع خستگی خوانندگان عزیز، در این قسمت نغمه ای تازه ساز می شود که باعث شگفتی و شکفتگی خاطر های ارجمندشان گردد.



سخن ما در بخش پیش، در پیرامون مادهٔ «نخستین عالم» بود. گفته های فلاسفه را یادآور شدیم و تا اندازه ای بمطالبی اجمالی پی بردیم اما راستش اینستکه بجائی نرسیدیم.

حالا اگر کسی پیدا شود و بگوید، مبدأ عالم فقط «حرکت» است! آیاچقدر موجب شگفتی و تعجب خواهد شد؟

آری ... مبدأ تمام موجودات عالم ماده، حرکت است. آفتاب با آن عظمت و درخشندگی، ماه و ستارگان بیشمار، زمین و کوههای با ارتفاع وضخامت، دریاهای خروشان پهناور، انسان با این هیمنه وهیاهو، انواع جانوران دریائی و خاکی و پرندگان هوائی، درختان وگیاههای

حرکت یا جنبش

رنگارنگ، کانها و فلزات گوناگون، همه جز « حرکت » چیزی نیست !
نه آسمانست و نه زمین، نه کوهست و نه دریا، نه حیوانست و نه گیاه،
بلکه حرکت های مختلفی است کـه بچشم ما، آسمان و زمین و کوه و
دریا و حیوان و گیاه و غیره میآید ! و اگر حرکت نباشد عالم عدمست.
نوری که بچشم می بینیم، آوازی که بگوش میشنویم، جامه ای کـه
میپوشیم، غذائی که میخوریم، آبی که میآشامیم، هوائی که استنشاق
میکنیم، زغال و نفتی که میسوزانیم، آهنی که از آن آلات و ابزار
میسازیم، تماماً حرکت است !

دیریست که فلاسفه این سخن را گفته اند و اصل کلیهٔ موجودات
طبیعی را حرکت دانسته اند. از موقعیکه در اثر تجزیهٔ اجسام، نود و
چند عنصر را شناختند و در نتیجهٔ تجزیه عناصر، ذرات را پیدا کردند
و در ساختمان هر ذره ای چندین جزء کوچك یافتند، از آنموقع، مبدأ
عالم را حرکت تشخیص دادند.

فلاسفه از دو راه باین اصل پی بردند: یکی از راه علوم طبیعی
دیگر از راه علوم ریاضی.

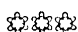
امروز نظریهٔ (نسبیت عامه اینشتین) که وی را در صف مشهور
ترین مردان فلسفه و علم وارد ساخت، روی همین اصل قرار داد کـه:
مبدأ عالم حرکت است.

اگر حرکت در سراسر عالم عمومیت نداشته باشد «نظریه نسبیت»
ساقط میگردد. مهم ترین رکن «نظریهٔ نسبیت» حرکت میباشد.

برای آنکه تا اندازه‌ای بموضوع آشنا شویم و اجمالا مطلب را تصور

حرکت یا جنبش

نمائیم ، بطور مختصر و بدون اصطلاحات علمی ، فقط روح نظریهٔ فلاسفه ای را که مبدأ گیتی را حرکت میدانند ، می نگاریم .



هر جسمی دارای خاصیتی است که قابل ارتجاع و اهتزاز است . این خاصیت را عموم مردم در آب مشاهده میکنند . هر گاه سنگی در میان آب بیندازیم ، دائره ای در آب ایجاد میشود که از نقطه افتادن سنگ شروع شده و بتدریج بر وسعتش افزوده میگردد و تا هر جا که آب امتداد دارد میرسد .

البته هرچه محیط دائره وسیع تر میشود ، کمتر محسوس میگردد تا آنجا که بیننده گمان میکند ، دائرهٔ مزبور محو شد . در حالتی که اگر سطح آب بی نهایت امتداد داشته باشد ، اهتزاز و جنبشی که در آب بعلت افتادن سنگ پیدا میشود ، بی نهایت پیش میرود ، منتها برای ما محسوس نیست .

همین طور هنگامیکه به پهلوی ظرف آب ضربه ای میزنیم ، در آب داخل ظرف ، تموج و ارتعاشی پدید میگردد که تامدتی با چشم خود آنرا می بینیم .

همین خاصیت « تموج و ارتعاش » درهوانیز وجوددارد ، وقتیکه هوای اندرون ما ، یعنی نفس ، از گلوی ما بیرون میآید و بواسطه حرکات گلو و کام و زبان و لب ، در آن اهتزار و ارتعاش پیدا میشود ، عین همان اهتزاز یا بعبارت دیگر امواج ، در هوای خارج پیدا میگردد و ارتعاشات مزبور بر پردهٔ گوش اثر کرده شنونده ، سخنان ما را میشنود .

هوای اندرون ما بمنزله زخمه وهوای بیرون بجای سیم تار است.

حرکت یا جنبش

همانطور که در اثر هر زخمه ای که بسیم میرسد ، چندین بار سیم تکان میخورد ، در نتیجهٔ تماس هوای سینهٔ ما با هوای خارج ، تکان و لرزشی در هوا پدید میآید که آنرا فقط طبله گوش میتواند احساس کند. بنا براین ، آوازهائیکه مامیشنویم عبارتست از اهتزازات و امواج وبالاخره حرکتهائیکه در هوا پیدا میشود. و علت پیدایش امواج مزبور ، ضربه و فشاریستکه بوسیلهٔ هوای دهان ما یا خوردن چیزی برچیز دیگر و غیره بر هوا وارد میآید. نهایت حسی که ما بتوانیم باآن حس ، امواج مزبور را دریابیم ، حس گوش است ، و گوش ما درجهٔ معینی از امواجرا میتواند درک کند ، کمتر ازآن درجه رادرك نمیکند وبیشتر ازآن حدراهم نمیتواند بگیرد

جسم ، اگر در ثانیه کمتر از ۳۲ بار تکان خورد ، اصلا محسوس نمیگردد . اگر تموج جسم در ثانیه به ۱۶ هزار برسد ، کمترین صدای موسیقی خواهد بود که شنیده میشود . اگر ارتعاش جسم در ثانیه از ۳۲ هزار یا ۳۸ هزار تجاوز کند ، گوش ما نمیتواند آنرا بشنود ولی گوش سگ شاید تا هفتاد یا هشتاد هزار آنرا درك نماید .

درجات ما بین ۱۶ هزار و ۴۰ هزار موج در ثانیه ، بصورت آواز های زیر یا بم در گوش ما محسوس میگردد .

نور نیز مانند صوت ، امواج و اهتزازاتی است که در ماده حادث میگردد . نهایت آنکه سرعت امواج نور از سرعت امواج صوت بیشتر است. مثلا اولین درجهٔ نور که بچشم دیده میشود ، نور سرخ است. نورسرخ ، در ثانیه در حدود مابین سیصد و چهار صد تریلیون موج دارد ونور بنفش که آخرین درجات نور است که بچشم میبینیم ، در حدود هفتصد تریلیون بار

در ثانیه اهتزاز آنست . امواج پائین تر از نور سرخ وبالا تر از صوت را حسی نداریم که درك نمائیم . بلی، امواج پائین تر از نور سرخ ، اشعهٔ حرارت است که بچشم دیده نمیشود . و امواج بالا تر از نور بنفش نیز بچشم ادراك نمیگردد ولی در شیشهٔ عکاسی اثر میکند . تاآنکه تموجات بحدی شدید و سریع میشود که اشعهٔ « رونتگن » بوجود میآید که درداخل اجسام نفوذ کرده و بوسیلهٔ آن از اندرون بدن عکس بر میدارند •

پس معلوم شد، صوت که بگوش شنیده میشود و نور که بچشم دیده میشود ، هر دو حرکت و اهتزازی هستند که اولی در هوا و دومی در ماده پدید میآید (۱) فقط در سرعت و زیاد و کمی امواج ، با یکدیگر مختلفند . و ضمناً دانسته شد ، که قابلیت ارتجاع واهتزاز اجسام ، مختلف است بعضی اجسام ، در ثانیه بیش از ۱۵ تا ۳۰ هزاربار تکان نمیخورد ولی بعضی مواد ، قابل است که ۲۸۸ کاتریلیون بار یابیشتر در ثانیه تکان بخورد . نمونهٔ این را در سیم تار بخوبی میدانیم . سیم تار هرچه سست تر باشد ، قابلیت ارتجاعش کمتر است . و هر چه محکم تر کشیده شود ، قابلیت ارتجاعش بیشتر میگردد و زیاد تر تکان میخورد و باین جهت صدایش بهتر محسوس میگردد •

از اینجا باید دانست که ، هوا و آب و فلزات و هر جسم دیگری از قبیل گیاه و حیوان و غیره ، همگی عبارت از حرکت وامواجی هستند که در سرعت بایکدیگر اختلاف دارند. بعضی از امواج مزبور را ما درك

---

(۱) در نور نظریه دیگری نیز هست که آنرا عبارت از ذراتی می دانند که از جرم نورانی متشعشع میشود.

میکنیم و بسیاری از آنها را حسی نداریم که دریابیم ٭

مبدأ و اصل تمام این موجودات ، حرکت است . حرکت ، بدرجه مخصوصی رسیده ودر گوش ما ، بصورت « آواز » محسوس گردیده‌است. بدرجهٔ دیگر که رسیده ، در چشم ما بصورت نور و رنگ ، جلوه گر شده است . همان حرکت ، شدید تر شده و برای ما بصورت « گاز » ظاهر گشته . باز شدید تر شده و در نظر ما صورت « مایع » بخود گرفته است و همچنین هر اندازه بر سرعت و شدتش افزوده شده ، برای ما بصورت های جمادات و فلزات و گیاهها و حیوانها و غیره هویدا گردیده است ٭

آنچه را ما از عالم دریافته ایم ، بعضی از درجات حرکت است که با یکی از پنج حس خود ادراك کرده ایم . و بسیاری از درجات دیگر حرکت نیز هست ، که ما حسی نداریم آنها را در یابیم . مثلا : اگر ما ، علاوه بر پنج حس ، یك حس ششم میداشتیم ، چیز های دیگر نیز از عالم در می یافتیم ٭

۵

حرکت در چیست ؟

گفتیم که : مبدأ عالم حرکت است . ابتداء، آواز را ذکر کردیم و بیان کردیم که آواز ، عبارت از حرکتی است که بسرعت ۱۶ تا ۴۰ هزار در هوا پیدا میشود و گوش آن حرکت را احساس میکند و نام احساس گوش را «شنیدن» میگذاریم .

پس از آن گفتیم که نور و هوا و آب و کلیه موجودات که ما ادراك می کنیم همه ، عبارت از حرکت هائی هستند که در سرعت با یکدیگر مختلفند و هر اندازه حرکت سریعتر است ، جسم محکمتری بنظر ما میآید .

اینجا پرسشی بمیان میآید که ، آیا این حرکتها درچه پیدا میگردد، بعبارت دیگر : چه چیز است که دائماً در حرکت و ارتعاش است و هر درجه ای از حرکت آن ، برای ما موجود مخصوصی جلوه گر میشود ، پاسخ این پرسش را ازعلم نمیتوانیم بدست آریم و برای حل آن ناچاریم، دست بدامن فلسفه زنیم . علم ، یعنی تجربه و آزمایش ، همینقدربمانشان میدهد که بر گشت تمام مخلوقات صحنهٔ طبیعت ، بحرکت است ولی نمیتواند معین کند که آن‌حرکات ، چگونه و در چه چیز بوجود میآیند. اما فلسفه ، که عبارت از حکم عقل و فرض وذهنی است ، میتواند یکنوع

حرکت در چیست ؟

جوهری را تصور نماید که در همه جا وجود داشته باشد و وجود آن ، مانع از گنجایش اجسام نباشد ، یکنوع جوهری که بمراتب از نور لطیف تر باشد و بهیچ وجه دارای صفات ماده و جسم نباشد ، یکنوع جوهری که قابلیت اهتزاز و ارتجاعش بی نهایت باشد . آنگاه فرض کنند که آن جوهر همیشه در حرکت است و انواع حرکات مختلف بر آن وارد میشود و هر یك از مخلوقات که در عالم وجود دارد ، یك درجهٔ مخصوص از حرکت آن جوهر است •

برای آنکه روشن شود که چراغ علم تا کجا نور میدهد و از کجا بآن سمت ناچاریم باعصای فلسفه پیش رویم ، مثالی میآوریم .

آب ـ یکی از موجودات است . آنرا گرفته پیش میرویم ببینیم بکجا میرسیم . یکی از دانشمندان میگوید : یك قطرهٔ آب که قطر آن سه سانتیمتر باشد ، فرض نمائید •

۱ ـ آنرا بزرگ سازید تا قطرش ۱۵ سانتیمتر شود ، در آنموقع لرزش و ارتعاش آن زیاد شده و رنگهای قوس و قزح در آن دیده خواهد شد •

۲ ـ قطرهٔ مزبور را بزرگ کنید تا آنکه قطرش بد ۱۷۰ متر برسد ، رنگهای قوس و قزح ، نا پیدا میشوند وفقط آب دیده میشود •

۳ ـ این قدر بزرگش نمائید ، که قطر آن صد میل گردد ، در آن هنگام ، جوهر های کوچك آب ، هر کدام باندازه حجم یك گردو که دارای دو سانتی و نیم قطر باشد ، نمودار میگردند . در قطرهٔ مفروض که بزرگ ساخته اید ؛ بشمارهٔ یك عدد ۵ وبیست صفر درجلو ، جوهرهای

کوچك آب وجود دارند !

جوهرهای کوچك آب را ممکن نیست قسمت کنیم بدوقسم که هریك از آن دو قسم ، آب باشد . بلکه تحلیل میشوند به عناصری که آب از آنها ترکیب یافته (اکسیژن و هیدروژن)

جوهرهای کوچك آب ، ازسنگ سخت تراست ! زیرا« اکسیژن و هیدروژن » بطوری قوی ، درآنها متحد شده‌اند که جدا کردن آنها جز با اعمال شیمیائی مخصوص ، ممکن نیست .

٤ ـ باز قطرهٔ مفروض آب را بزرگ سازید تا حدیکه قطرش صد هزار میل شود ؛ در آن صورت ، قطر هر جوهر آب ، بیش از چهل قدم خواهدگشت وخواهید دیدکه هریك جوهر آب ، ازسه‌جوهر فرد ، فراهم آمده : یك « اکسیژن » دروسط ، دو « هیدروژن » در دو سمت آن .

جوهر های فرد ، قابل‌تحلیل نیستند . یعنی ، اگر تحلیل کنید « اکسیژن » و « هیدروژن » نخواهدبود وچیزدیگرخواهد بود.این سه جوهر فرد که درجوهر آب وجود دارند ، شبیه به خلاء و مسافت هائی هستند که درآن ماده نباشد ، جوهر اکسیژن ، مانند قندیلی‌است در وسط که شش دایره به دوری بیست قدم ، برگردآن محیط باشد و دائره های شش گانه ، بجای سطح وی بشمار میروند . دو جوهر « هیدروژن » مانند دو دائرهٔ نوری هستند هر کدام بقطر هفت قدم که بر گرد مرکزی که آن هم از نور است در گردشند .

٥ ـ بار پنجم قطرهٔ آب مفروض را باندازه ای بزرگ سازید که

حرکت در چیست ؟

از مدار زمین بر گرد آفتاب بزرگتر شود : در آن حالت قطرهرجوهر آبی، هشت میل خواهد بود وخواهید دیدکه‌دائره هائی که‌در اکسیژن وهیدروژن مشاهده میشد، دائره حقیقی نبوده بلکه دانه کوچکی از نور، برگرد مرکزی از نور، بسرعت ششهزار ملیون در ثانیه میچرخد و بواسطهٔ سرعت حرکت، در نظر ما دائرهٔ نوری میآمده است. دانهٔ کوچك نوری که دور میزند، «الکتریسیته سالبه» ومرکز نوری آن، «الکتریسیته موجبه» است. وبشماره دانه هائیکه دورمیزنند دائره رسم میشود مانند دائره آتش گردان. دانه های نوری بسبب سرعت حرکت، گاز اکسیژن و هیدروژن شدند که دو جسم مفرد و عنصر میباشند و از ترکیب اکسیژن و هیدروژن، آب پدید آمد.

این امرمنحصر بآب نیست. هرگاه ازتمام موجودات(فلزات، گیاهها، حیوانها و غیره) از هر کدام، یك قطعه بگیرید و تجزیه و تحلیل نمائید، خواهید یافت که اصل همه آنها دانه های نوری‌که از آن تعبیربه الکتریسیته سالبه‌وموجبه یا (الکترون وبروتون) مینمایند، میباشد.

دانه های نوری، در نتیجهٔ اندازه مخصوصی از حرکت، بصورت عناصر در آمده اند و از ترکیب عناصر با یکدیگر به نسبت های متفاوت، موجودات گوناگون بیشمار پیدا شده است.



بطوریکه دیدیم، علم دست مارا گرفته قدم بقدم رسانید تا جائیکه دانه های نوری که اصل همهٔ این چیزها ست به ما نشان داد و چنانکه میدانیم؛ نور و الکتریسیته ،فقط حرکت است. پس عالم از قدم اول

که دانه های نوری والکتریسیته باشد ، تا صورت کنونی که دارد ، تمامش حرکت است و بس !

اینجا که رسیدیم ، آخرین مرحله علم است و از اینجا بآنطرف فقط باید با پر فلسفه پرواز کنیم . چنانکه گفتیم : فلسفه ، این اندازه بمامیفهماند که دانه‌های نوری از یك جوهری پیدا شده‌اند که آن جوهر از نور لطیف تر است و نام آنرا نمیتوان « ماده » گذاشت . آن جوهر به علت دو طرز حرکت که در آن پیدا شده ، بشکل دو نقطه نور در آمده که یکی مرکز (الکتریسیته موجبه) و دیگری برگرد مرکز در گردش است (الکتریسیته سالبه)

فلسفه ، وجود این جوهر را از دو نظر اثبات میکند :

۱ - برای آنکه خلاء لازم نیاید .

۲ - برای آنکه حامل نور باشد . امواج نور ، که از آفتاب یا هر جرم نورانی بزمین فرضاً میرسد ؛ محتاج بجوهریست که برآن جوهر حمل شده و در آن سیر نماید . زیرا ممکن نیست « نور » در عدم ونیستی حرکت کند . پس لا محاله باید چنین جوهری وجود داشته باشد . اما علم ، نسبت بوجود و عدم این جوهر ساکت است و نفی واثباتی ندارد . نام جوهر مفروض را « اتر » گذاشته اند .

٦

عالم در نظر قدما

فلاسفه پیشین ، بعالم از نظر دیگر نگاه میکردند و موجودات را بنحو دیگر تقسیم مینمودند . دسته‌ای از آنها که از آن جمله صدر-المتالهین است ، نخست میگفتند :

واجب و ممکن

حقیقت هستی ، یا بذات خود قائم است یا قائم بغیر میباشد ، آن هستی که بذات خود قائم‌است ، نه آغاز دارد ونه انجام ، و نه حد و اندازه ، و امری است یگانه و بسیط و در عین حال جامع تمام هستی های دیگر که پرتوی از او هستند ، میباشد. نام آن را« واجب » و « حق » و « علت‌نخستین » گذاردند. هستی های‌دیگررا که قائم بهستی‌واجب میباشند واز خود ثباتی ندارند « ممکن » نامیدند . هستی ممکن ، آغاز دارد وآغاز آن ، پیدایش آنست ازهستی واجب . و نیز هستی ممکن محدود است. یعنی : دارای حد و اندازه معینی است . باینجهت، هر ممکنی ، مرکب از دو جزء است : ۱ ـ وجود که همان هستی باشد . ۲ ـ ماهیت که حد واندازه هستی است .

وحدت وجود

حقیقت هستی ، در تمام عالم یکی است وموجودات مختلف ، همگی در هستی با یکدیگر شریکند . اختلاف موجودات ، بواسطه حد و اندازهٔ هستی‌است که همان « ماهیت » باشد . موجودات گوناگون عالم ، از قبیل : ستاره ، آفتاب ، هوا ، آب

زمین ، معادن ، گیاه ، حیوان و غیره ، مثل چراغهای متعددیست که هر کدام دارای یك اندازه مخصوص از نور بوده باشد . مثلا: چراغ ده شمعی وصد شمعی ودویست شمعی وهزارشمعی در اصل نور ، همه یکی هستند و در اندازه نور ، با هم مختلفند . همینطور آب و خاك و هوا و دیگر موجودات ، در اصل هستی همه یك اند و دراندازه هستی متفاوت .

هر درجهٔ از هستی ، بصورت یکی ازموجودات در آمده ، ودارای اثرخاصی گردیده است . بعبارت دیگر : هریك از موجودات ، یکدرجه و اندازه از هستی است (۱) مثلا : آن درجه از هستی که بصورت کان (معدن) فرضاً در آمده ، اثرش اینستکه ، صورت خود را تا مدتی کم یا زیاد حفظ میکند . و آن درجه از هستی که بصورت گیاه در آمده ، اثرش اینستکه علاوه بر حفظ صورت ، مواد اولیه را غذای خود ساخته و نمو مینماید . باز آن درجه از هستی که بصورت حیوان در آمده علاوه بر تغذیه و نمو و تولید مثل ، دارای حس و حرکت ارادی نیز هست . و آن درجه از هستی که بصورت آدمی در آمده ، علاوه برحفظ صورت و تغذیه و نمو و تولید مثل و حس و حرکت ارادی ، دارای عقل وقوه تفکر هم میباشد . و بهمین ترتیب ، هر اندازه درجه هستی قویتر است ، آثارش بیشتر است .

اصالت وجود اصل و حقیقت و منشأ اثر و آنچه اصالة از علت نخستین پیدا شده « وجود » و هستی است و « ماهیت » یعنی حد و اندازه هستی ، امری اعتباری و فرضی است که

---

(۱) از شباهت این سخن با سخن آنها که میگویند : هر یك از موجوداتیك درجه از حرکت است فراموش نشود ،

از انقطاع و بریده شدن وجود در حد معین ، فرض میشود .

جوهر و عرض آنگاه میگفتند ، ماهیت بر دو قسم است : یا خودش مستقلا بدون آنکه از صفات چیز دیگر شود ، وجود میگیرد و نام آن « جوهر » است . یا از صفات و عوارض ماهیت دیگر میشود ، و آن « عرض » نام دارد .

مجرد و مادی : جوهر یا برهنه و وارسته از مکان و زمان است و آنرا « مجرد » گویند . یا دارای مکان و زمان معینی است و آن را « مادی » خوانند .

جوهر مجرد ، اگر همانطور که در ذات مجرد است ، در فعل نیز مجرد باشد ؛ یعنی : اگر بخواهد اثری بنماید حاجت بآلات مادی نداشته باشد ، آنرا « عقل » نامند . و اگر در فعل محتاج به ماده باشد مانند نفس انسان که اگر بخواهد اثری ظاهر سازد توسط بدن ظاهر میسازد آنرا « نفس » دانند .

جوهر مادی هم ، اگر محل است یعنی . فقط قوه و استعداد است و خودش چیز معینی نیست بلکه قابل است که هر صورتی بر آن وارد شود و چیزی معین گردد ، « هیولی » است . و اگر وارد بر « هیولی » است ، « صورت » است که بسبب آن ، هیولی موجودمعین و مشخص میشود . و اگر جوهر مادی ، مرکب از هیولی و صورت است ، « جسم » است . که شرح این سه در بخش ۳ (ماده نخستین) گذشت .

بنا بر این ، جوهر ، پنج قسم است : عقل ، نفس ، هیولی ، صورت ، جسم .

نه مقوله عرض عرض ، یعنی ماهیتی که از صفات و عوارض ماهیت دیگر است . مانند بلندی و کوتاهی و سفید و سیاهی که ازصفات جسم است . و مانند « قابلیت » که ازصفات هیولی است و مانند شجاعت ، سخاوت ، علم ، مروت و غیره که از صفات نفس است عرض ، ۹ نوع است : کم ، کیف ، وضع ، این ، له ، متی ، فعل ، انفعال اضافه ، پس مجموعاً : اجناس عالیه عالم ، ده مقوله است : یکی جوهر نه تا عرض یعنی . آنچه در عالم وجود دارد ، از این مقولات بیرون نیست . و لامحاله یکی از این ده نوع است ، مثلا : جسم ، جوهر است . اما سستی و سختی جسم « عرض » است و داخل در مقولهٔ « کیف » است . همچنین درازی و کوتاهی جسم « عرض » است و از مقوله « کم » است . همینطور محاذات یاانحراف جسم « عرض » است و جزو مقوله « وضع » است و هکذا ....

اگرچه این مبحث شیرین است، اما اگر بخواهیم مفصلا بیان کنیم بطول میانجامد . بدینجهت ، ناچاریم از شرح همه مقولات عرض چشم بپوشیم وفقط چهارمقوله ازآنرا « کم » ، « کیف » ، « وضع » و « این » که ارتباط زیاد با مقصود ما دارد ، بطور خیلی مختصر و فهرستی بیان میکنیم .

کم : کمیت ، مقدار و اندازه جسم است . واز جنس خودش واحدی دارد که میشود کمیت را با آن سنجید . مانند « متر » یا « عدد » مثلا که بوسیله آن ، مقدار و اندازه طول اجسام یا شمار آنها را می سنجیم .

چنانکه فرضا میگوئیم : اندازه طول خیابان ، ٥ هزار متر است و شمارهٔ اتومبیل ها ده هزار عدد است .

عدد ـ کمیت منفصل و از هم جدا است. زیرا اگر عدد راتقسیم کنیم ، حد مشترکی باقی‌نمیماند . مثلا : عدد ٦ تقسیم میشود بدو عدد ۳ و حد مشترکی در بین باقی ندارد « عدد » یا کمیت منفصل ، موضوع علم حساب است .

کمیت متصل ـ آنستکه اگر تقسیم کنیم ، حد مشترکی میان‌دو قسمت فرض میشود. مانند : « یك متر » فرضا که هرگاه تقسیم کنیم‌بدو نیم متر ، نقطه ای در وسط فرض میشود که ممکن است جزء این نیمه و ممکن است جزء آن‌نیمه بحساب آید و همان نقطه ، حد فاصل دو نیمه و در عین حال ، موجب اتصال آن دو نیمه بیکدیگر است .

جسم تعلیمی

کمیت متصل ، اگر در سه جهت امتداد داشته باشد ، آن را « جسم تعلیمی » یا ابعاد سه‌گانه ، نامند که صفت جسم طبیعی است .

چنانکه‌پیش گفتیم : « جسم طبیعی » که جوهر است دارای‌سه امتداد یا سه بعد یعنی درازی و پهنی و گودی است . سه امتداد مزبور « جسم تعلیمی » و کمیت متصل نامیده می‌شود ، که اندازه ومقداروحجم جسم طبیعی میباشد .

سطح ـ هرگاه کمیت متصل ، دارای دو امتداد باشد ، آن را « سطح » خوانند .

خط وآن قسم از کمیت متصل را که دارای یك امتداد باشد «خط» گویند. جسم تعلیمی و سطح و خط، کمیت ها ی متصلی هستند که اجزاء شان ثابت است و موضوع علم هندسه میباشند.

زمان یك نوع کمیت متصل دیگر نیز هست که اجزائش ثابت نیست، بلکه هر جزئی که موجود میشود جزء پیش از آن معدوم میگردد و در عین حال همه اجزاء آن، بهم متصل و پیوسته است و آن «زمان» است که مقدار و اندازهٔ حرکت میباشد.

کیف: «کیفیت» صفتی است در جسم که از خودش واحدی ندارد که با آن سنجیده شود. مانند: گرمی که اگر بخواهیم آن را بسنجیم، بوسیله درازو کوتاه شدن سیماب در داخل لوله (میزان الحرارة) میسنجیم و بدیهی است که درازی و کوتاهی از مقولهٔ «کمیت» میباشد نه «کیفیت».

کیفیت، چهار نوع است:

۱ - کیفیات نفسانی مانند: علم، اراده، قدرت، شجاعت و غیره.

۲ - کیفیات استعدادی مانند: سستی و سختی.

۳ - کیفیاتی که از صفات کمیاتند. مانند: استقامت و منحنی بودن که از صفات خط یا سطح است و مانند: شکل که از صفات جسم تعلیمی است.

٤ - کیفیات محسوسه. مانند: نور و رنگها که صفت تموج و حرکت میباشند و صدا که صفت تموج هوا است و بو و طعم و سردی و گرمی و تری و خشکی و غیره.

وضع: هر جسمی که بحالت مخصوصی قرار گیرد، بطوریکه اجزا

آن نسبت بهم و مجموعا از لحاظ جسم دیگر ، دارای نسبت مخصوصی مثلا محاذات یا انحراف و امثال آن بوده باشد ، آن حالت و نسبت را « وضع » آن جسم گویند . مانند نشستن ، ایستادن ، دراز کشیدن ، با کسی روبرو بودن یا از چیزی منحرف بودن و غیره .

این یا اینیت : هر جسمی مقداری از فضا را باندازه حجم خود اشغال کرده که آنرا حیز ومکان جسم گویند . پس هرجسمی دارای صفت مخصوصی‌است که عبارت است از نسبت آن جسم بمکانی که اشغال کرده است . این صفت ونسبت را « این » یا اینیت خوانند .

تا باینجا آنچه باید راجع بعالم در نظر فلاسفه پیشین بگوئیم ، گفته شد . اکنون باید حرکت را در نظر قدما بیان کنیم تا تدریجا نظریه (صدرالمتالهین) روشن گردد و پس از آن اجمالا بشرح نظریهٔ (اینشتین) پردازیم .

۷

حرکت در نزد قدما

قدما میگفتند: « حرکت » عبارت است از تغییر تدریجی که در چیزی پیدا میشود. مانند گرم شدن تدریجی آب و نمو تدریجی درخت و گردش تدریجی آفتاب یا زمین و انتقال تدریجی آدم یا حیوان از مکانی بمکان دیگر.

قدما، حرکت را نسبت بتمام عالم و گیتی، عمومیت نمیدادند و چنین میپنداشتند که: در « جوهر » بهیچوجه حرکت نیست. در پنج مقوله عرض، که مقوله های « له و متی و فعل و انفعال و اضافه » باشد نیز، حرکت راه نمییابد و فقط در چهار مقوله عرض که مقوله های « کم و کیف و وضع و این » باشد حرکت واقع میشود.

چنانکه پیش گفتیم، آنچه درعالم وجود دارد (بنا بررأی قدما) از ده « مقوله » و بعبارت دیگر از ده « جنس » بیرون نیست که یك مقوله « جوهر » است که آن خود، دارای پنج نوع است و ۹ مقولهٔ دیگر « عرض ». بنابراین، در پنج نوع جوهر که « عقل و نفس و هیولی و صورت و جسم » باشد و در پنج مقوله از مقولات عرض که نام بردیم، بهیچ وجه حرکت و تغییر تدریجی رخ نمیدهد. هر حرکتی که در عالم واقع می‌شود، در یکی از چهار مقوله « کم و کیف و این و وضع » است. یعنی کمیت

حرکت در نزد قدما

اجسام در تغییر است چنانکه می‌بینیم، بچه کوچك نمو میکند و تدریجاً بر کمیت و مقدار حجمش افزوده میگردد. یا بالعکس آدم پیر رو بضعف و لاغری میگذارد و از کمیتش تدریجاً کاسته میشود. و همچنین کیفیت اجسام نیز، تدریجا در تغییر وحرکت است. مثلا: رنگ پرتقال ازسبزی بزردی و مزهٔ آن از ترشی بشیرینی تغییر میکند یا آنکه درجه حرارت آب و هوا فرضاً بتدریج بالا میرود وپائین میآید. وضع اجسام هم اندك اندك و بتدریج در حرکت است. مثل اینکه زمین و آفتاب و تمام کرات، بر گرد خود در گردشند و در نتیجه حرکت بر گرد خود، وضع آنهاتغییر میکند و عوض میشود باز دوباره بوضع اول بر میگردند. لهذا حرکت بر گرد خودرا، «حرکت وضعی» گویند. فرض کنید در اول ظهر تهران، آفتاب محاذی دایره نصف‌النهار تهران است و زمین نسبت به آفتاب و باقی ستارگان دارای وضع مخصوصی است یعنی: هر نقطه زمین محاذی با یك سمت عالمست. تدریجا در اثر حرکت دوری، وضع زمین تغییر می کند و آفتاب از دائره نصف النهار، رو بسمت مغرب متمایل میشود تا فردا ظهر که دوباره زمین دارای همان وضع دیروز میگردد و هکذا..

همینطور، در «اینیت» یعنی نسبت‌مکانی اجسام، هم‌حرکت‌و تغییر راه مییابد. حرکت اینی، عبارت است از انتقال جسم از مکانی به مکان دیگر، چنانکه دانه باران مثلا رو بزمین بخط عمودی و آدمیزاد فرضا درسطح زمین بخط افقی حرکت میکند و نسبت اینی و مکانی آنها متدرجاً تغییر مینماید.



حرکت در نزد قدما

قدما میگفتند : در هر حرکتی چند امر لازمست که از جملهٔ آنها مبدأ و منتهی و مسافت و موضوع باشد . فرض کنید آبی را که حرارت آن از درجه صفر ، تدریجا بدرجه صد میرسد ، در اینجا تغییریکه تدریجا در حرارت پیدا میشود و از درجه صفر بدرجه صد بالا میرود ، حرکت است . این حرکت در کیفیت آب پیدا شده . مبدأ این حرکت ، درجهٔ صفر و منتهای آن ، درجه صدم و مسافت این حرکت ، درجات ما بین صفر تا صد و موضوعی که در تمام مدت حرکت ، باقی و ثابت است « آب » است . پس با آنکه کیفیت آب متدرجا تغییر میکند ، موضوع آب در تمام مدت حرکت و تغییر ، بحال خود باقی میماند . زیرا تغییر کیفیت آب ، موضوع آب را تغییر نمیدهد .

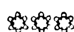
مثال دیگر : تخم خرما تدریجاً نمو میکند و بزرك میشود . این حرکت در کمیت آن واقع میگردد . مبدأ این حرکت ، حجم و کمیت تخم خرماست . منتهای این حرکت حجم و کمیت درخت بارور خرماست . مسافتی را که این حرکت پیموده ، درجات حجم مابین تخم و درخت بارور است . موضوعی که در تمام مدت حرکت باقی بوده ، جسمیت خاص درخت خرماست که در تخم وجود دارد و در تمام درجات نمو آن تا درخت باروری میگردد ، باقی ومحفوظ است .

روی این اصل میگفتند : درجوهر ، ممکن نیست حرکت واقع شود . زیرا اگر جوهر چیزی تدریجاً تغییر کند ، موضوعی باقی نمیماند که در همه احوال ثابت باشد و لازم میآید ، حقیقت آن چیز یکه جوهرش در حرکت است ، در هر آنی غیر از آن پیش باشد . مثلاً : جسم طبیعی ، جوهر است

حرکت در نزد قدما

اگر در جسم طبیعی حرکت و تغییر باشد، معنایش اینست که: خود جسمیت تدریجاً تغییر کند. و معنای این که جسمیت تغییر کند، این میشود که جسم از جسمیت بیرون رود و چیز دیگر شود غیر از جسم. پس حرکت در جوهر محالست.

علت اینکه (بنا بر رأی قدما) در جوهر حرکت نیست، اجمالا ذکر شد. برای اینکه در پنج مقوله از مقولات عرض نیز که فعل و انفعال وله و متی و اضافه باشد حرکت نیست، عللی ذکر کرده اند که ربطی بمورد بحث ما ندارد. لهذا از ذکر آن صرف نظر شد چنان که از شرح و تعریف خود آن پنج مقوله هم چون مربوط بمقصود ما نبود صرفنظر کردیم. و خلاصه این شد که در نزد قدما فقط در چهار مقوله عرض. کم، کیف، وضع و این، حرکت و تغییر تدریجی میباشد.



با آنکه نگارنده سعی دارد تا حدی که ممکن است این مطالب را ساده و آسان بنویسد تا هم برای اهل فن اشاره‌ای بمقصود و اصطلاحات و اساس مطالب شده باشد و هم غیر اهل فن که همینقدر اندك آشنائی با مطالب علمی دارند بتوانند تا اندازه‌ای بر مراد و مقصود فلاسفه واقف گردند، معهذا گاهی گمان میکنم دشواری مطلب پاره ای ازخوانندگان را ملول سازد.

برای آنکه خوانندگان ارجمند خسته و کسل نشوند نکته زیر را یاد آوری مینماید. چون منظور از نوشتن این مبحث به عنوان کتاب درسی نبود. لهذا مانند کتب علمی مطالب آن طبقه بندی نگردیده

و دارای فصول و ابواب منظم قرار داده نشده است . زیرا کتابهائی که مطالبش تقسیم وطبقه بندی میشود ، اگرچه برای استفادهٔ آنها که می‌خواهند بدرس بخوانند آسانتر است وهر مطلبی را بخواهند پیدا کنند، میدانند بکدام فصل رجوع نمایند . لکن برای کسانی که منظور شان خواندن درسی نباشد و بخواهند یك سلسله اطلاعات عمومی بدست آورند ، خود طبقه بندی مطالب و بخاطر سپردن آنها بیشتر موجب دشواری و سختی موضوع میگردد . از اینجهت این مباحث ، بصورت نقل قول و ذکر تاریخ نگاشته شد ، تا ضبط آن بر خاطرها سنگین نباشد. و هرقسمتی چنان قرار داده شدکه خودش دارای مطلب مستقلی است یعنی مطلب هر قسمت درخود آنقسمت تمام میشود و معهذا تمام قسمت ها بیکدیگر مربوط است . اگر بعضی از خوانندگان در طی خواندن قسمتی خسته شوند و درست مقصود را نفهمند ، دو باره از اول همان قسمت شروع کنند وجمله‌های عبارات را ازحیث مبتدا وخبر و وقف و وصل ، درست بخوانند قطعاً مطلب برایشان روشن خواهد شد و مراد را خواهند فهمید .

زیرا مکرر دیده شده پی نبردن بمقصود از باب این بوده که عبارت را درست نخوانده اند .

بلی کتابهای علمی عموماً دارای اصطلاحات خاصی است که برفرض عبارت درست خوانده شود ، تا خواننده آشنای با صطلاحات نباشد ، مطلب را نمیفهمد . اما دراین کتاب کاملارعایت این موضوع شده وهر جا اصطلاح علمی ذکر گردیده پشت سر آن یك کلمه یا جمله ای که

معنای آنرا بیان میسازد ، آورده شده است . و بهر مطلب تازه ای کـه برخورد میکند ، بفاصله کمی بعد از آن بشرح آن مطلب میپردازد . لهذا همین قدر که خوانندگان گرامی یکی دو بار عبارات را بخوانند که از حیث درست خواندن عبارت اشکالی نباشد ، مطمئناً خودشان هر چند اهل فن نباشند مطلب را خواهند فهمید.

۸

نظریه صدرالمتالهین

حرکت در جوهر

صدر المتالهین در سیصد سال پیش ، آری در سیصد سال پیش ، همان موقعی که « دکارت » راه جدیدی در علم بروی دنیا باز میکرد ؛همان زمانیکه نهصد سال بود فلاسفه اسلام ، فلسفه ارسطو را مانند وحی آسمانی میدانستند ، همان هنگامیکه بنیان فلسفه مشاء که روی استدلالات عقلی قرار داشت ، هنوز مانند کوه پولادین پابرجا و استوار بود . در همان موقع ، صدرالمتالهین شیرازی ، یعنی فیلسوف بلند فکر روشن نظر ایران در قرون اخیره ، نظریه‌ای اظهار داشت که عالم فلسفه اسلام را تکان داد . این حکیم شجاع که دلش با نور عرفان روشن بود و قریحهٔ سرشار و بلند پروازش از سرچشمه حقیقت آب میخورد ، با کمال شهامت در مقابل طلسمهائی که متجاوز از هزار سال دست و پای فکر بشر را بسته بود ، ایستادگی کرد و برخلاف ارسطو و فارابی و بوعلی ! قیام نمود .

برخلاف ارسطو ! این کلمه امروز بآسانی گفته وشنیده میشود . اما آن روز نام « ارسطو » بحدی عظمت داشت که کسی جرأت نمیکرد اندیشهٔ خلاف سخنان ارسطو را در دماغ بگذراند. صدرالمتالهین ، فلسفهٔ

حرکت در جوهر

مشاء یعنی فلسفهٔ ارسطو وابن‌سینا را کاملا فرا گرفت و در فلسفهٔ اشراق بصیرت کامل بدست آورد. مطالب را روی هم ریخت. با مشاهدات و افکار خویش سنجید. درحقیقت هستی دقیق شد. تا توانست خود را بمعنای عالم نزدیك ساخت. اصطلاحات علمی و قیود الفاظ را بدور ریخت و در همه یك معنی و مقصود جست. آنگاه آنچه را با نور جان و ذوق عرفان در یافته و با سلاحِ دلیل وبرهان آراسته بود، اظهار داشت و گفت: « جوهر عالم طبیعت، دائماً درحرکت و تغییر و تجدد است و این حرکت، لازمهٔ ذات جوهر این عالمست و هرگز از آن منفك نمیگردد. »

صدر المتألهین ازکسانی است که مبدأ عالم را، جسم طبیعی، که امر واحد متصل و مرکب از هیولی و صورت است، مبدا نند. و ماده نخستین عالم راهیولی میپندارند که شرح این نظریه در بخش ۳ (ماده نخستین) گذشت و نیز در بخش ٦ (عالم درنظر قدما) بیان شد که جسم طبیعی جوهر است و فراهم آمده ازدو جوهر: یکی هیولی و دیگری صورت. پس ازاین یادآوری میگوئیم که بعقیدهٔ صدرالمتألهین، جسم طبیعی در هرلباسی که هست خواه بصورت جماد خواه بصورت گیاه و خواه بصورت حیوان‌وغیره، همیشه درحرکت و تغییر است. درعالم‌ماده و طبیعت، سکون وثبات وجود ندارد. سکون وثبات، مختص عالم‌عقل و عوالم الهی است. جوهرعالم ماده یعنی صورت جسم طبیعی، امریست ذاتاً متغیر و متجدد، بنا براین: جوهر یعنی گوهر و حقیقت هوا، آب خاك، سنگ، کلیه‌معادن، انواع گیاه ها، وانواع حیوان‌ها، امرسیال‌و

گذرائی است که تدریجاً موجود میشود و معدوم میگردد . عیناً مانند زمان ، همانطور که زمان یك امر ثابت الاجراء نیست بلکه وجود و عدمش دست بگردن یکدیگر است و وجود هر جزئی ملازم با عدم جزء دیگریست و در عین حال زمان یك امر واحد متصل مستمر تدریجی است ، همین طور ، اصل جوهر عالم ماده در ذات خود یك امر واحد متصل مستمر تدریجی است ودائماً درحدوث و انقضاء است یعنی موجود میشود و معدوم میگردد ، وجود و عدمش آمیخته بیکدیگر است . این عالم از وجود و عدم ، مرگ و زندگی و بالاخره ازحرکت تشکیل یافته! جوهر این عالم که همه نقش ها و صورت ها بر آن طرح شده ، مانند آب جاریست که دائماً در سیلان و جریانست و در عین حال صورتهائی که درآب افتاده ، بنظر ثابت و برقرار می‌آید .

شد مبدل آب این جو چند بار
عکس ماه و عکس اختر بر قرار

همان طور که صدرالمتألهین خودش بآیه کریمه قرآن مجید استشهاد میکند « کوه ها را می بینی و گمان میکنی جامد و بریك جا ایستاده اند درحالتیکه مانند ابر در حرکت و گذرند ! »

و زمان که امر تدریجی وسیالست کمیتی است که از حرکت جوهر عالم بدست میآید چنانکه در جای خود گفته خواهد شد .

صدرالمتألهین میگوید : اگر در جوهر عالم حرکت نمیبود، ممکن نبود در عوارض اجسام حرکت و تغییر راه یابد مثلا: حرکت در کمیت و کیفیت اجسام را همه قبول دارند وقابل انکارنیست لکن هرگاه درکم و

حرکت در جوهر

کیف جسم حرکت و تغییر باشد، لامحاله در جوهر جسم تغییروحرکت خواهد بود. زیرا وجود عرض و وجود جوهر در خارج یکی است. و حرکت، تجدد وجود است، پس حرکت در عرض، از لوازم حرکت در جوهر است.

حقیقت هرچیزی در خارج یکیست برای توضیح میگوئیم: حقیقت هر چیزی، همان هستی معین و مشخصی است که قطع نظر از تصور و ادراك انسان دارد. بعبارت دیگر، وجود درخت مثلادر ذات خود با قطع نظر از تصورات و ادراکاتی که ما مینمائیم، یك امر واحد بیش نیست. لکن ما، دارای حواس و قوای مختلفه ای هستیم با هریك از قوای خود، یك جهت از وجود درخت را ادراك میکنیم وبرای آن نامی میگذاریم و آنرا ماهیت مخصوصه ای اعتبار میکنیم. آنچه را قوهٔ چشم از درخت در مییابد، رنگ و شکل و حجم مینامیم. آنچه حس لامسه از درخت ادراك مینماید، بنام نرمی و درشتی میخوانیم وازسستی وصلابت آن صحبت میکنیم. قسمتی از آن وجود، بقوه شامه وقسمتیدیگربقوه ذائقه ما در میآید و در ذهن ما، ماهیت بو و طعم را تشکیل میدهد.

ماهیت رنگ و شکل و حجم و نرمی و درشتی و بو و طعم را، ماهیت های عرضی میشماریم. حجم را کمیت وما بقی را کیفیتدرخت میگوئیم.

آنگاه، عقل ما برای وجود درخت، ماده ای فرض میکند که آنرا جوهریا ماهیت جوهریه وقائم بذات، وماهیات عرضیه راقائم بان میداند. حال هرچند از وجود درخت در ذهن ما، چندین ماهیت فرض شد

که هر کدام مخالف بادیگری و از مقوله ای جداگانه است و یکی جوهر و مابقی عرض است ، اما در خارج یك حقیقت و یك وجود بیش نیست و در بخش ٦ (عالم در نظر قدما) گفتیم که بنا بر عقیدهٔ یکدسته از فلاسفه که صدرالمتالهین از جملهٔ آنهاست ؛ اصل و حقیقت ، وجود است و ماهیت ، امری فرضی و اعتباری است و ممکن است از وجود واحد بچندین اعتبار ، چند ماهیت فرض شود . و از آنطرف ، حرکت و تغییر ، در ماهیت نیست بلکه حرکت (چنانکه صدرالمتالهین مکرر در کتاب اسفار تأکید میکند) تجدد وجود است . پس نتیجه این میشود که وقوع حرکت در عوارض جسم ، دلیل است بر وقوع حرکت در جوهر جسم . و اگر در جوهر اجسام حرکت نبود ، در عوارض اجسام نیز حرکت نمی بود . زیرا حرکت ، تجددو اشتداد و استکمال وجود است و وجود عرض و جوهر در خارج یکی است اگرچه ماهیت آنها در ذهن دوتاست .

وجود ثابت و سیال

صدرالمتالهین در مقابل آنها که حرکت در جوهر را ممتنع میدانستند و تصور میکردند : لازمهٔ حرکت و تغییر جوهر این میشود که حقیقت هر چیز درآن دوم غیر از حقیقت آن چیز درآن پیش باشد و موضوع و اصل محفوظی که در هر حرکت شرط است ، باقی نماند . میگویند : وجود بر دو قسم است ، یکی وجود ثابت و دیگر وجود سیال . بعضی از موجودات ، طرز وجود آنها طوریست که در لازمان و دفعی موجود میشوند مانند مجردات ، و بعضی دیگر از موجودات ، طرز وجود شخصی آنها تدریجی و سیالست مثل وجود مادیات و عالم طبیعت که در عین آنکه وجود هر

جسمی و هر طبیعتی یك وجود واحد شخصي است ، معهذا سیلان دارد و متدرجاً حادث میگردد و با آنکه تدریجاً حادث میشود و در هر آن در تغییر و تجدد است معذلك یك وجود واحد مشخص است و همیشه شخصیت آن محفوظ است .

وحدت محفوظ است

حرکت در جوهر جسم ، عیناً مانند حرکت در کمیت جسم است . اگر چه کمیت یعنی ابعاد سه گانه و حجم که جسم تعلیمی نامیده میشود ، به حسب مفهوم غیر از جسم طبیعی که جوهر است میباشد ، ولی هیچگاه جسم طبیعی (جوهر) بدون جسم تعلیمی (کمیت) وجود ندارد ، بعبارت دیگر هیچ جسمی موجود نمیشود مگر آنکه دارای مقدار و حجم معینی باشد . با این وصف در کمیت جسم تغییر پیدا میشود بدون آنکه بوحدت و شخصیت جسم زیانی برسد . مثلا : نهالیکه تدریجاً بزرگ میشود ، کمیت و حجم آن نهال در هر آن تغییر پیدا میکنند با آنکه از اول تا بآخر ، یکدرخت واحد مشخص است . آنچه شرط موجود شدن و مشخص شدن جسم میباشد ، مطلق مقدار و حجم است نه درجهٔ مخصوص از مقدار و کمیت تا لازم آید که هرگاه آن درجهٔ مخصوص تغییر کند موجود مشخص و اصل محفوظ از بین برود . پس با آنکه درجات مقدار و کمیت درخت در حرکت نموی تغییر و تبدیل مییابد ، اصل مقدار همیشه محفوظ است و شخصیت درخت ثابت و برقرار است و جسم درخت دائما دارای کمیت و مقدار که شرط وجود اوست هست ، منتها درجات و اندازه های آن کمیت عوض میشود.

مثال روشنتر : فرض کنید آبی را که از درجهٔ صفر بدرجه‌صدم حرارت میرسد . در اینصورت درجات گرمی تغییر کرده و هر درجه ای رفته و درجه بالاتر از آن آمده لکن کیفیت گرمی از درجه صفر تا درجهٔ صد ، یك امر واحدیست که بتدریج شدت یافته و همیشه جسم آب، آن کیفیت را دارا بوده است . آنچه شرط مشخص شدن جسم است ، مطلق کمیت و کیفیت است نه درجهٔ مخصوص از آنها .

بهمین قیاس، جوهر جسم همیشه تغییر مییابد نه تغییر باین‌معنی که حقیقت انسان مثلا حقیقت دیگر شود و از انسانیت بیرون رود . بلکه تغییر استکمالی و اشتدادی باین معنی که حقیقت انسان دارای درجات لا یتناهی است و وجود انسان یك وجود تدریجی سیالی است که از نخستین حلول شروع شده بمقام عقل مجرد و اتصال بحقیقت قدسیه عالم و فناء فی‌الله منتهی میگردد و طبیعت انسان متدرجاً در تغییر است یعنی وجود و حقیقت و جوهر انسانیت تدریجاً شدید شده و از مرتبهٔ ضعیف بدرجهٔ شدید و کامل انسانیت میرسد با آنکه همیشه یك حقیقت واحد است . و با آنکه درجات و مراتب تغییر میکند، حقیقت انسانیت و وجود انسانی که یك امر واحد شخصی است همیشه محفوظ است . عینا مانند حرارت که در نتیجهٔ حرکت صعودی از درجهٔ صفر بدرجهٔ صد بالا میرود بدون آنکه حقیقت گرمی از بین برود و چیز دیگر شود . اگر چه حرارت کیفیت جسم و از اعراض است و حقیقت انسان جوهر است اما در این جهت که هرد و تدریجا از نقطه ضعف رو بنقطه کمال سیر نموده و وحدت آنها بحال خود باقی است تفاوتی ندارند .

و بهمین قیاس ، جوهر تمام موجودات این عالم و جوهر کل عالم ، ذاتا متحرك و متغیر است و حرکت لازمهٔ ذات جوهر این عالمست که اگر حرکت نبود هیچ یك از موجودات عالم طبیعت وجود نداشت .

پس خلاصهٔ سخن صدرالمتألهین آنستکه :

۱ ـ اصل و حقیقت هر چیز وجود اوست و ماهیت امری فرضی و اعتباریست .

۲ ـ برای هرچیزی در خارج از تصور ما ، یك وجود است . اگر چه در تصور ، ماهیات متعدد از آن وجود انتزاع میشود .

۳ـ حرکت، تجدد وجود است و حرکت عرض ، لازمه حرکت جوهراست.

٤ ـ وجود عالم طبیعت ، وجود سیال تدریجی است و در عین حال ، امر واحد مشخص است .

٥ ـ وجود تمام کائنات دارای دو جنبه است : یکی سیال و متجدد که وجود مادی آنهاست . دیگری قار و ثابت که وجود ملکوتی و مثل افلاطونی و جنبهٔ ربط موجودات بحق اولست که در جناب او حرکت و تغییری نیست و حافظ وجود متغیر عالم طبیعت ، وجود ثابت ملکوتی است که نسبت آن بعالم طبیعت ، مانند روح است ببدن همانطور که بدن دائما در تغییر و تبدیل است و سلولهای آن عوض میشوند اما یك روح واحد همیشه وحدت بدن را محفوظ میدارد ، همینطور عالم طبیعت دائم در حرکت و سیلان و ذوبانست و عالم ملکوت که روح این عالمست دائم صورت و وحدت عالم طبیعت را محفوظ میدارد.

۹

نتایج حرکت جوهر

هر چند صدرالمتالهین ، در سفر اول از کتاب اسفار (امور عامه) در مبحث قوه و فعل در فصول حرکت ، و در سفر دوم از کتاب اسفار (جواهر و اعراض) در مبحث حدوث عالم ، اقوال جمعی از حکماء و فلاسفه یونان را نقل میکند و مدعی است که عقیدهٔ بحرکت جوهر ، در اقوال سابقین بوده ، ولی تحقیق این موضوع اخیراً بنام صدر المتالهین انتشار یافت . و حقا آنچه هم در سخنان سابقین راجع باین موضوع یافت میشود ، بر سبیل اجمال و اشاره است. بلکه شاید بیشتر آن سخنان ناظر باین امر نباشد و چون قابل انطباق بر این مطلب بوده ، صدر - المتالهین برای رفع تنهائی خود ، آنان را جزو هم عقیده های خویش میخواند . آنکس که کاملا موضوع « حرکت در جوهر » را تحقیق و تشریح نمود و با استدلال و برهان باثبات رسانید ، صدرالمتألهین است واین مطلب را باید از مفاخر او دانست .

صدرالمتألهین ، از حرکت در جوهر چند نتیجه گرفت:

۱ - حدوث عالم ، که خود یکی از مباحث مهم و مشکل فلسفه قدیم است و فلاسفه راجع بآن سخنان فراوان گفته اند که چون از موضوع

مبحث کنونی ما خارج است و خود آن کتابی جداگانه میگردد، پیرامنش نمیگردیم. همین قدر میگوئیم: صدرالمتالهین ازحرکت در جوهر نتیجه گرفت که، عالم طبیعت دائما در حدوث و تجدد است اساساً حدوث و تجدد وتغییر و حرکت، لازمه جوهراین عالمست.

۲ـحدوث جسمانی روح. عقیده شیخ الرئیس ابن سینا و پیشینیان وی براین بود که نفس انسان، در ازل آفریده شده و هنگام پیدایش بدن، نفس برای انجام دادن افعال خود تعلق تدبیری ببدن پیدا میکند. صدرـ المتالهین؛ درنتیجه اعتقاد بحرکت در جوهر، معتقد شد: که نفس انسان، بوجود نفسی قبل از بدن وجود نداشته بلکه با پیدا شدن بدن پیدا می ـ شود و تدریجا در نتیجهٔ حرکت جوهری راه کمال پیموده بمقام تجرد میرسد و با مردن بدن اونمیمیرد وزندهٔ جاوید میماند. لهذا تعلق واحتیاج نفس را ببدن، صرف برای انجام افعال نمیداند. بلکه نفس، بنابرعقیدهٔ او، دراصل ماهیت و پیدا شدن و تکون احتیاج ببدن دارد وبا بدن پیدا میشود. چنانکه گفتیم، وجود انسان در نظر صدر المتالهین یك حقیقت تدریجی است که شامل از ماده تا عقل است. حقیقت انسانیت، ازاولین سلول ماده شروع میشود و پس از گذشتن از مرتبهٔ حس و خیال ووهم، بمقام عقل میرسد و وارد در سلك مجردات گشته همیشه باقی میماند. حقیقت انسانیت، مانند مغز گردو که در ابتدای پیدا شدن، باپوست ممزوج است و مانند جنین که در رحم است ومانند پروانه که در پیله است، بابدن پیدا شده و تا مدتی محتاج ببدنست، تدریجاً در نتیجهٔ حرکت واستکمال جوهری، قائم بخود شده و ازبدن بی نیاز می گردد. مانند حیوانیکه پوست

بیندازد یا روغنی که از مغز گردو جدا شود یا پروانه‌ای که از پیله رها گردد ، بدن را انداخته و بدون ماده زندگی میکند . انسان اگر بخواهد ببیند یا بشنود ، باید با چشم و گوش بدن ببیند و بشنود . اگر بخواهد خیال کند یعنی صورت آنچه را دیده وشنیده پیش خود حاضر سازد ، باید با قوه دماغ این عمل را انجام دهد. اگر بخواهد توهم نماید ، یعنی معنای جزئی را از مادهٔ مخصوصی فرضا محبت را از مادر و دشمنی را از دشمن دریابد ، باید باز با قوه دماغ وظیفه مزبور را عملی کند . اما اگر بخواهد تعقل نماید یعنی معانی ومطالب کلی را که مربوط بماده و موضوع خاصی نیست ادراک کند ، حاجتی بآلت بدن ندارد وبذات خود ادراک مینماید . لهذا حقیقت انسانیت یعنی نفس ، تا وقتیکه از مرتبه حس و خیال ووهم نگذشته ، محتاج بیدنست . اما همینکه بمرتبه تعقل رسید ، مجرد است و حاجتی ببدن مادی ندارد . چون صدرالمتالهین ' در جوهر اشیاء حرکت رو بکمال قائل است ، از اینجهت میگوید : روح با بدن پیدا میشود و در آغاز پیدا شدن ، وجود روح و بدن ممزوج و متحد با یکدیگر است و تدریجا جوهر روح شدت یافته رو بکمال بالا میرود تا بمقام تعقل میرسد و مجرد میشود و باقی میماند . این است معنای سخن صدرالمتالهین « روح جسمانیة الحدوث روحانیة البقاء است » . بسکه این مطلب شیرین است و با علوم و تجربیات امروزه مطابق میشود ، خامه سر کشی میکند که بیش ازاین بشرح این مبحث پردازد ولی چون این مبحث را جداگانه تحت عنوان (روح در نظر فیلسوف شیرازی) قبلا نگاشته و از موضوع مبحث فعلی ما خارج است بهمین اندازه خرسند میگردد .

۳ ـ معاد جسمانی. فلاسفه چون بقاء نفس را ثابت میکردند، قائل بمعاد روحانی بودند اما نتوا ستند معاد جسمانی را با دلیل ثابت نمایند. صدرالمتالهین از جمله نتایجی که از حرکت در جوهر گرفت این بود که، معاد جسمانی را با استدلال ثابت نمود ولی ما را فعلا مجال آن نیست که حتی بر سبیل اشاره بشرح و بیان آن پردازیم.

۴ـ ربط متغیر بثابت. فلاسفه پیشین یعنی فلاسفهٔ الهیین، میگفتند: نظر باینکه موجودات عالم طبیعت همه در حرکت و تغییرند و هیچ چیز بر یکحال باقی نمی‌ماند و دائما ماده از صورتی بصورت دیگر در میآید و همواره صورتی از بین میرود و صورتی دیگر پیدا میشود لهذا باید حقایق ثابتی در عالم هستی باشد که آن نگهدار و برپا دارندهٔ موجودات متغیر باشند. و همانطور که مبدأ مادی عالم یعنی مبدأ موجودات متغیر یك ماده است که دائما در حرکت و تغییر است، لامحاله یك اصل ثابت در جهان وجود دارد که ازلا و ابداً برقرار است و گرد تغییر و حرکت بر دامن وی نمی نشیند و آن اصل ثابت که قوام همهٔ موجودات باوست و او بخود قائم و پاینده است، «مبدأ الهی» عالم میباشد.

آنگاه برای ربط دادن موجودات متغیر بمبدأ الهی ثابت و اینکه چگونه از مبدأ الهی ثابت، موجود متغیر صادر شده بدون آنکه در آن مبدأ تغییری رخ دهد، محتاج بودند بچیزی که دارای دو جهت باشد: جهت تغییر و جهت ثبات. تا بآن جهتی که ثابت است، از مبدأ الهی ثابت صادر شده باشد و بآن جهتی که متغیر است، مبدأ تغییرات عالم ماده گردد و بوسیله آن، کلیهٔ موجودات متغیر، بمبدأ ازلی ثابت ارتباط یابند.

نتایج حرکت جوهر

چیزی را که دارای این دو جهت است، «حرکت فلك» پنداشتند که حرکتی دائم ومستمر است وازجهت اینکه حرکت است، متغیر و متجدد و مبدأ تغییرات عالم طبیعت است و از جهت آنکه دارای روح ثابت فلکی است، بعالم عقول ارتباط داشته و واسطهٔ ربط موجودات متغیر بحقایق ثابت و بالاخره مبدأ الهی میباشد.

گویا دل روشن و آگاه صدرالمتالهین باخبر شده بود که درغرب دانشمندانی پیدا گشته وسخنان تازه ای گفته اند که بزودی اساس هیئت «بطلمیوس» را برهم خواهد پیچید وفلکی‌بان کیفیت که‌آنها پنداشته بودند باقی نخواهد گذاشت تا حرکت دائم آن، واسطه ربط متغیربثابت باشد. از اینرو قائل شد که، خود جوهر عالم ماده و طبیعت، ذاتاً در حرکت و تغییر است. و مبدأ تمام تغییرات، خود جوهراساسی این جها نست. و واسطه ربط متغیرات بثابت نیز، همان جوهر اساسی و اولی عالم میباشد.

صدرالمتألهین میگوید: هر موجودی که درعالم طبیعت است، دارای حقیقت ثابتی است که در عالم ملکوت است. بعبارت دیگر: هر موجودی دارای دوچهره ورخسار است که یك چهره اش درحرکت وتغییر است و چهرهٔ دیگرش ثابت وبرقراراست. چهرهٔ متغیر موجودات را «عالم‌طبیعت و ماده» خوانند وچهرهٔ ثابت‌موجودات را، «عالم ملکوت» نامند. عالم طبیعت، مرتبهٔ پست عالم ملکوت و عالم ملکوت: مرتبه شریف عالم طبیعت است. یا بعبارت دیگر عالم طبیعت، بمنزلهٔ تن و عالم ملکوت بجای روح عالم طبیعت است. عیناً مانند بدن انسان و روح او که بدن عالم طبیعت است و روح عالم ملکوت. حقایق ثابت عالم که همان

مجردات باشند، ازموجودات مادی جدا نیستند باین معنی که میان مادی و مجرد فاصله ای باشد . بلکه مانند درجات حرارت که درجه صدم ، مرتبهٔ شدید تر حرارت و درجه دهم ، مرتبه ضعیف تر آنست بدون آنکه درجه صدم حرارت از درجه دهم جدا باشد ، موجودات مجرد ، درجه شدید و موجودات مادی ، درجه ضعیف وجودند و وجود چنانکه گفتیم، یك حقیقت است که دارای درجات مختلف است .و درهردرجه‌ای موجودی است ودرجه ای از وجود که درآن موجودی نباشد نیست . زیرا خلاء لازم میآید و درمراتب هستی بهیچ وجه خلاء نیست . در هر مرتبه از هستی ، موجودی پیدا شده و در عین حال حقیقت همه موجودات ، همان وجود است و همه بهم مربوط و متصلند و تحت انتظام معین و تخلف ناپذیر وجود ، قرار دارند.

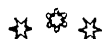
پس واسطه ربط متغیر بثابت ، خود جوهر اشباء است که از یك جهت متغیر و از یك جهت ثابت است و مرتبهٔ ثابت که درجه شدید وجود است ، ازمبدأ الهی صادرشده و مرتبهٔ متغیر که درجهٔ ضعیف مرتبه ثابت است ، مبدأ کلیهٔ حرکات و تغییرات مادی گردیده‌است.

۵ ـ زمان: صدرالمتألهین زمان را مقدار حرکت جوهر عالم طبیعت میداند ،

۱۰

زمان

جهانی که ما در آن زندگی میکنیم ، دارای دو کشش و امتداد یا بعبارت دیگر دارای دو وسعت و بعد است : یکی بعد و امتداد مکانی. دیگر امتداد و بعد زمانی .



جهان عبارت است از اجسام مختلف بهم پیوسته ازستارگان آسمان گرفته تا سطح زمین و کوه و دریا و گاز هائی که مابین کرات را پر کرده است که هریك از آن اجسام ، دارای حجم و اندازه مخصوصی و جداگانه موضوع احکام هندسی میباشد و سطح هرجسمی باسطح جسم دیگر ، تماس و پیوستگی دارد بطوریکه میان دو جسم مختلف ، خلاء نیست . مثلا: مقداری از فضا را کرهٔ زمین اشغال کرده . از سطح زمین ببالا تا مسافتی، از هوا اشغال شده و از مرز (سر حد) هوا بآنسو، از گاز دیگری پر است تا منتهی بسیاره دیگر شود و هکذا . . . . بطوری که در فضا جای خالی نیست و همه فضا پر است از مواد مختلف گاز ، مایع ، جامد و اجسامی که مرکب از انهاست .

چنانکه گفتیم، این اجسام، دارای ماهیات مختلف و اندازه‌های متفاوتند ولی در عین حال یك امر مشترك در تمام آنها وجود دارد و آن، قابلیت ابعاد سه گانه است، یعنی همه اجسام در این جهت با یکدیگر شریکند که هر جسمی شایستگی دارد سه خط که با یکدیگر بزاویه های قائمه تقاطع کنند در آن فرض شود. بعبارت دیگر، در سه سوی امتداد دارد: طول، عرض، و عمق یا ارتفاع.

اینجا دو چیز بدست میآید: یکی حجم و اندازه که در یك جسم بیشتر است ودر یکی کمتر، اما هیچ جسمی بدون آن نیست. دیگرجوهری که تمام فضا را پر کرده و حجم و اندازه های متفاوت را بخود گرفته و دارای سه بعد شده است. فرض میکنیم یك پاره سنك که دارای دو متر طول، یك متر عرض و یك متر ضخامت باشد. دو چیز میبابیم:

۱ ـ اندازه و کمیت مخصوص که « ۱ × ۱ × ۲ » باشد.

۲ ـ امتداد جوهری که کمیت و حجم مزبور عارض بر آن شده است.

کمیت یاحجم یاسه بعد را که دراجسام باندازه های مختلف یافت میشود « جسم تعلیمی » و امتداد جوهری را که موضوع کمیت ودارای سه بعد مزبور و درهمه جا یکیست « جسم طبیعی » خوانند. جسم طبیعی عبارت ازامتداد جوهریست که تمام فضارا اشغال کرده وبصورتهای مختلف گاز، مایع جامد، فلز، شبه فلز، ملح، شبه ملح، درآمده واندازه‌های متفاوت درطول وعرض وعمق بخود گرفته‌است. جسم طبیعی بمنزلهٔ تخته نقش عالم طبیعت است که نقشها ی عجب در و دیوار وجود، بر روی

آن ترسیم گشته.

جسم تعلیمی، کمیتی است که از سه سوی، در جسم طبیعی سریان نموده و جسم طبیعی را قابل ساخته که زیر مساحت و سنجش درآید و موجب صحت فرض سه خط که بر زوایای قائمه تقاطع کنند، در جسم طبیعی گردیده است، و بعبارت دیگر: جسم تعلیمی، ابعاد جسم طبیعی است.

نزاع مشهور فلاسفه برسر جسم طبیعی است که بعضی میگویند: جسم طبیعی در ذات خود، امر واحد متصل است، فراهم آمده ازماده و صورت. بعضی دیگر میگویند: جسم طبیعی فراهم آمده از اجزاء کوچکی است که دارای ابعاد سه گانه نمیباشند نه ممکنست آنها را در خارج تجزیه نمود ونه عقل میتواند برای آنها دو جزء فرض کند. وبنا براین جسم طبیعی، در ذات خود متصل نیست بلکه اجزاء پرا کنده و جدا از یکدیگر، دور هم گرد آمده و جسم طبیعی را که در نظر، متصل مینماید، تشکیل داده اند.

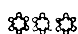
آنانکه جسم طبیعی را فراهم آمده از اجزاء میدانند، جسم تعلیمی را نیز فراهم آمده از نقاط و زمان را فراهم آمده از آنات میدانند (۱)

---

۱ ـ شبیه است بنظریه « کوانتم » که قوه را فراهم آمده از اجزاء کوچکی میداند که « کونتات » نامیده میشود از « کوانتیتی » که بمعنی کمیت و مقدار است. نظریه « کوانتم » را پس از کشف اشعه ایکس « پلانك » آلمانی باثبات رسانید. بموجب نظریه کوانتم، قوه خواه نور یا حرارت یا غیر آن، مانند ماده مولف است. از واحد های بسیار دقیق یعنی ذرات قوه که همان « کونتات » باشد.

و بعقیدهٔ آنها هیچ چیز متصل در عالم وجود ندارد نه جوهر و نه عرض و آنهائیکه جسم طبیعی را امر واحد متصل میدانند ، جسم تعلیمی و زمان را نیز دو کمیت متصل میدانند ، و وجود جزء و نقطه و آن را منکرند نظریهٔ صدر المتألهین (حرکت در جوهر) مربوط بجسم طبیعی است که جوهر عالمست و نظریهٔ اینشتین (نسبیت عامه) مربوط بزمان و جسم تعلیمی است که ابعاد سه گانه عالمست •

مکان از وجود جسم طبیعی و ابعاد آن که جسم تعلیمی است فرض میشود ، زیرا اگر چه اکنون جائی نیست که خالی باشد و عالم عبارتست از همین کشش و امتداد جسمانی ، لکن عقل « خالی گاهی » فرض میکنند که امتداد جسمانی آنرا پر کرده است . مثلا : میزی که در میان اطاق گذاشته است ، جز وجود میز که کشش جسمانی تخته باشد چیزی وجود ندارد ، اما عقل جایگاهی را فرض میکند که از وجود میز پر است و اگر میز نباشد از هوا یا جسم دیگر پر خواهد بود . آن جایگاه را « فضا » یا « مکان » نامند که از امتداد جسمانی ، فرض و انتزاع میشود و اگر جسم نبود فرض مکان و فضا نمیشد •



در امتداد جسمانی که فضا از آن انتزاع میشود ، اشیاء همه با یکدیگر جمعند و میان آنها تقدم و تأخر نیست . چنانکه زمین را همیشه در جای خود و ماه را در مدار خویش و خورشید را در نقطهٔ معینی از فضا میبابیم . لکن یك نحو امتداد دیگری در عالم وجود دارد که اشیاء نسبت بآن امتداد ، در طول هم و یکی پس از دیگری واقع میشوند . مثلا میگوئیم : اسکندر

زمان

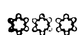
مکدونی بعد از کورش کبیر آمد ، انوشیروان ۱٤ قرن پیش‌ازما بود، برادر من سه سال از من بزرگتر است ، اتومبیل زود تر از درشکه بمقصد رسید و هکذا . . . .

امتداد طولی عالم را که حوادث و وقایع نسبت بآن سنجیده میشوند و بیکی نسبت تقدم و بدیگری نسبت تأخر داده میشود (زمان) گویند که کمیت متصل غیر ثابت است .

چون زمان ، کمیت متصل تدریجی است که اندك اندك موجود و معدوم میگردد ، لامحاله باید منشأ فرض زمان ، یك حرکت دائم و متصل باشد . قدما فلك را متحرك علی الدوام میدا نستند و میگفتند : زمان از حرکت دائم فلك بر گرد زمین ، فرض و انتزاع میشود . بر گفتهٔ قدما پرسشی وارد میآمد : که اگر فرض کنیم فلك از حرکت باز ایستد ، آیا در آن صورت میان حوادث ، تقدم و تأخر نخواهد بود ؟ مثلا فرض میکنیم یکنفر در حال راه رفتن یا مشغول غذا خوردن یا در کار نوشتن است ؛ و فرض میکنیم فلك از حرکت باز ایستاد و در دائرهٔ نصف النهار تهران فرضاً توقف کرد ؛ آیا در صورت مفروض ، قدمهائی که آنشخص بر میدارد و لقمه های نانی که میخورد و کلماتی که مینویسد همه یکدفعه و در یك آن واقع خواهدشد یا یکی پس از دیگری، خواهد بود ، احتمال اول که قطعاً باطل است . وبنا بر فرض دوم ، همان امتداد طولی که باعث تقدم و تأخر قدم ها و لقمه های نان وکلمات بریکدیگر شده ، زمان است در حالتی که حرکت فلکی بنا بر مفروض در کار نیست .

قدما از این پرسش جواب میدادند: که هر چه در این جهانست معلول حرکت فلك است و اگر فرضاً فلك از حرکت باز ایستد، تمام عالم فلج و راکد خواهد شد و هرچیزی در هر حال‌هست توقف خواهد نمود، مثلاً عقربك ساعت از گردش باز خواهد ایستاد و اتومبیل در هر جا هست ساکن خواهد گشت و هکذا...

زیرا بعقیده قدما، حرکت فلك بمنزلهٔ روح بخاریست که ساری در شریانهای پیکر عالم ماده است و توقف فلك، بمنزله باز ایستادن شریان‌قلب از حرکت و سکته بدن طبیعت است.



اینکه روح عالم طبیعت یك حرکت دائم و مستمر است که اگر آن حرکت باز ایستد، همه عالم را کد بلکه معدوم میگردد، محقق است. و هر موجودی احساس میکند که او وتمام عالم ماده دائماً در حرکت و تغییر است. و اساساً وجود این عالم مانند نهر آبی همیشه سیال و جاریست و هیچ چیز در آن دوم آنچنانکه در آن پیش بود، نیست. اشکالی که هست در اینستکه آیا آن حرکت اصلی کدامست؟ و رمز بزرگ جهان طبیعت همان حرکت اساسی است.

این نکته را قدما درست فهمیده اند که اگر حرکت مرکزی باز ایستد، همه عالم خواهد ایستاد و این طومار طویل عریض عمیق، درهم پیچیده خواهد شد. لیکن در اینکه گمان کرده اند آن حرکت اصلی، حرکت فلك‌است، اشتباه کرده‌اند. مخصوصا پس از آنکه پس کیپلر و گالیله

حصاری را که بطلمیوس بر گرد جهان کشیده بود ، شکستند و دیگر فلکی باقی نگذاشتند تا حرکت آن ، روح بخاری عالم و شریان جهندهٔ قلب طبیعت بشمار آید .

اینجاست کـه میدان نبوغ علمی بدست دو نفر فیلسوف ، یکی فیلسوف شرقی و الهی و دیگری فیلسوف غربی وریاضی میافتند . و این دو نابغهٔ عالم علم هر کدام از یکطرف عالم ماده شروع بکاوش نموده و درنقطهٔ مرکزی جهان طبیعت بهم رسیده اند .

صدر المتألهین از راه تحقیق در جوهر عالم طبیعت و عوارض آن و تشخیص موضوعاتی که حرکت در آنها واقع میشود و بدست آوردن حرکت اصلی و اساسی جهان ، بجائی رسیده که گفته است : طبیعت و جوهر عالم ، دائما در حرکت و تغییر و تجدد است ودر عین حال ، یك امر واحد مستمر سیال میباشد و امتداد زمانی که حوادث جهان را در یك رشتهٔ طولی و پس وپیش هم قرار داده و نمیگذارد همه در یك ظرف جمع شوند ، از حرکت دائم جوهر و طبیعت عالم ، فرض و انتزاع می شود و بعبارت دیگر : زمان ، کمیت و مقـدار حرکت جوهر است .

و اینشتین ، فیلسوف ریاضی ، از راه تحقیق در کمیت وابعاد عالم ، و اینکه هر جسمی دارای چند امتداد است ، بکمك قواعد ریاضی باین نکته رسیده کـه میگوید : اصل عالم جز حرکت چیزی نیست و تنوع حرکت ، اجسام متنوع بوجود آورده و امتداد زمانی از امتداد مکانی

انفکاک ندارد و حجم عالم طبیعت از چهار بعد ، تشکیل یافته : سه بعد معروف که تا کنون فهمیده شده و بعد چهارم ، زمانست . و اگر ما ، دارای مشاعر و قوای دیگر می بودیم ، شاید علاوه بر این چهار امتداد یا چهار بعد ، ابعاد و احداثیات دیگری نیز میفهمیدیم •

۱۱

عالم در نظر فلاسفه جدید

محمد بن ابراهیم شیرازی معروف به ملا صدرا و صدر الدین و صدر المتألهین، حکیم بلند فکر و عارف روشن‌ضمیر و بزرگترین فلاسفهٔ اسلام در قرون اخیره، فلسفهٔ اشراق را تنقیح نمود، در تصنیفات خود طریقهٔ مشائین و اشراقیین را بهم ممزوج ساخت اما هر یك از دو طریقه را بخوبی ادا کرد.

در فلسفهٔ شبیه «اخوان الصفا» بود که کتب فلسفی و آسمانی و کتاب طبیعت و مکاشفات نفسانی را بهم ریخته و از مجموع آنها فلسفهٔ خاصی بوجود آوردند. نزد «میر محمد باقر» داماد و «شیخ بهائی» عاملی شاگردی کرد. کتابهای متعدد و مختلف در حکمت و عرفان و تفسیر و حدیث تصنیف نمود که از آنجمله کتاب اسفار و شرح هدایة و حاشیه بر شرح حکمة الاشراق و حاشیه بر الهیات شفا و شواهد الربوبیه و شرح اصول کافی و غیره میباشد.

عالم در نظر فلاسفه جدید

چون پیرو مکتب خشك مشاء نبود ، بصرف استدلال قناعت نمیکرد بلکه از جودت ذهن و صفاء نفس نیز ، برای کشف حقایق استمداد مینمود . غالباً بلطائفی درجهان هستی پی برده که علم امروز باپیشرفت محیر العقول که نموده ، دقت نظر او را تایید میکند .

نقل شده : که هفت سفر پیاده بمکه معظمه مشرف شد و در سفر هفتم که متوجه حج بود ، بسال یکهزار و پنجاه هجری قمری در بصره وفات یافت و همانجا مدفون گشت !

آیا این حکیم روشن رأی ، مواقعیکه شب ها تا بصبح نمیخوابید و روزها در کنج تنهائی بسر میبرد و با نیروی ذهن و قدرت عقل میخواست حرکت را از عوارض جسم طبیعی بجوهر جسم طبیعی سرایت دهد و بدست آرد که تمام موجودات گو نا گون عالم طبیعت ، در نتیجهٔ حرکات مختلف که در اصل ذات و جوهر این عالم است ، پیدا میشوند ، آیاهیچ احتمال میداد که در همان مواقع ، مردی دیگر در مغرب ، درمبانی فلسفه تجدید نظر نموده و همه را زیر و رو کرده و میخواهد بنیان فلسفه و علم جدیدی بریزد که بعد از آن ، علمای غرب از طریق قواعد فیزیك و ریاضی ثابت کنند که مبدأ همه موجودات ، حرکت است ؟

« دکارت » مبانی فلسفهٔ قدما را از نظر گذرانید ، رشتهٔ تقلید رااز گردن فکر بر داشت ، استدلالات وقیاس های عقلی رابچیزی نگرفت ، ذهن خویش را از آنچه بشر تا آنروز گفته بود خالی و بیسابقه ساخت ؛ از نو بعالم باچشم دیگری نگاه کرد ، درهمه چیز بدیدهٔ شك و تردید و نادانی نگریست ، بالاخره ازیك نقطه قطعی که وجود خویش باشد شروع نمود

وقدم بقدم پیش رفت ، راه تازه‌ای برای علم و فلسفه بازنمود و مبانی جدیدی ریخت ، کتابی در کیفیت درست بکار بردن عقل نگاشت ، اما آیا گمان میکرد در همان وقت ، یك روح صافی و فکر روشن در زیر آسمان صافی و روشن ایران ، سعی میکند پرده های ماده و طبیعت را دریده و براز نهانی گیتی پی برد ؟

صدر المتألهین بعالم از همان نظر قدما نگاه میکرد و با قیاسات ذهنی و احکام عقلی موجودات را تقسیم مینمود ، وقدما چنانکه در بخش ۶ (عالم درنظر قدما) گفتیم ، موجودات رابجوهروعرض تقسیم‌میکردند و بطوریکه در بخش پیش مشروحاً تکرار کردیم ، جسم طبیعی و جسم تعلیمی را دو چیز میدانستند : جسم طبیعی را « جوهر » وجسم‌تعلیمی یعنی حجم و ابعاد و کمیت جسم طبیعی را « عرض » مینامیدند .قدما میگفتند : جسم طبیعی و جسم تعلیمی ازهم انفکاك ندارند وجسم‌طبیعی بدون جسم تعلیمی که حجم و ابعاد آنست ، یافت نمیشود ولی در ذهن و تصور ، ماهیت جسم طبیعی غیر از ماهیت جسم تعلیمی است . ماهیت‌جسم طبیعی ، جوهر و قائم بذات است . اما ، ماهیت جسم تعلیمی ، کمیت و مقدار و عرضی است که قائم بجسم طبیعی و عارض بر آنست الخ . . . لهذا صدر المتألهین همینکه پی به راز دقیق جهان طبیعت برد ، اینطور تعبیر کرد : « جوهر عالم ماده همیشه در حرکت است . »

لکن « دکارت » از نظر حس و تجربه بعالم نگاه کردو موجودات را از آن لحاظ تقسیم نمود و مطلقاً قیاسات و تصورات ذهنی رابچیزی نگرفت و فقط قواعد طبیعی و ریاضی را معتبر دانست ، لهذا گفت : عالم

از امتداد و حرکت ساخته شده . دکارت گفت : عالم عبارت ازیك سلسله موجودات مختلفی است که هر کدام دارای رنگ و شکل واثر مخصوصی میباشد . هر گاه ، رنگ وشکل و دیگر خصوصیات موجودات را از آنها بگیریم، باز یك چیز در همه باقی میماند و آن ، امتداد و بعد است که در همه وجود دارد ولی اگر امتداد و بعد را بر داریم ، هیچ باقی نمیماند . پس اصل همهٔ موجودات ، همان بعد و امتداد است . و شکل و رنگ و آثار مخصوص ، نتیجهٔ حرکاتی است که در آن امتداد و بعد پیدا می - شود . مثلا: طلا ، آهن ، گیاه و حیوان ، موجودات مختلفی هستند و هریك ، دارای رنگ و شکل و خاصیت معینی میباشد . هر گاه کاری کنیم که خاصیت ورنگ و شکل طلاو آهن و گیاه وحیوان رااز بین ببریم ، درهمه یك چیز باقی میماند که همان امتداد و کشش وبعد باشد و جسم عبارت از همان بعد و کشش است .

وصورت طلاو آهن و گیاه وحیوان ، مظاهر حرکاتی است که در بعد پدید آمده . وچون حرکاتی که در بعد وامتداد عالم پدید میآید روی تناسب هندسی وریاضی است ، پس برای فهمیدن موجودات باید از راه قواعد ریاضی پیش رفت .

سخن مزبور، بی‌شباهت بگفتهٔ «فیثاغورس» نیست که میگوید : اصل عالم، عدداست وموجودات مختلف ، مراتب مختلف عدد هستند که بنسبت مخصوص ترکیب وتألیف شده‌اند . بنا بر قول فیثاغورس، چیزی که بر یك حال باشد قابل ادراك نیست . همینکه قطعه قطعه شد وقطعات مختلف با یکدیگر ترکیب گردید، بادراك بشر درمیآید . مثلا : یك آواز یکنواخت دائم که اول وآخر نداشته باشد، شنیده نخواهد شد . آواز ، وقتی شنیده میشود که

گاهی زیر و گاهی بم، زمانی کوتاه و زمانی بلند وبالاخره همیشه‌نباشد بلکه منقطع گردد و قطعات مختلف باهم ترکیب شود. اصل عالم که عدد واحد است، ادراك نمیشود. اما باقی موجودات که از تقطیع و ترکیب عدد واحد پیدا شده اند ادراك میگردند.

بالجمله فیثاغورس و دکارت و علماء بعداز دکارت تا امروز، بعالم فقط از نظر فیزیکی و ریاضی نگاه میکنند. آنها امتداد وکشش جسمانیرا از لحاظ اینکـه موضوع قضایای هندسی واقع میشود، مورد نظر قرار میدهند. ولی از نظر عقل در آن نمینگرند تا فرض جسم طبیعی‌وجسم تعلیمی بنمایند. خلاصه‌آنکه، علماء جدید همان‌بعدوامتدادوبالاخره‌حجم را که فلاسفهٔ‌قدیم«جسم تعلیمی»مینامیدندوموضوع‌علم‌هندسه میدانستند مورد نظر قرار میدهند و درماده فقط از لحاظ تحلیل وتجزیه وترکیب و کشف آثار فیزیکی و کیفیت پیدا شدن آثار شیمیائی آن مینگرند. پس از دکارت، روز بروز برتوسعه قوانین فیزیکی واصول ریاضی‌که باهم توأمند، افزود و علم در راه نو خود پیشرفت سریع‌ومحیرالعقول نمود و در نتیجهٔ تجربیات و آزمایش های علمی، بسیاری‌ازآثار نهانی عالم‌طبیعت مکشوف‌گردید واختراعات و کشفیات زیاد بظهور پیوست. معهذا فلسفه هم بکلی مقام‌خودرا ازدست نداد ودوش بدوش کشفیات علمی پیش آمد ودر هرجا تجربهٔ علمی از رفتار باز ایستاد، فلسفه بکمك آن‌برمیخاست ودر هر منزل که علم فرو ماند، فلسفه، دانشمندان را برپرخود نشانیده بمنزل بالا تر رساند. تا آنکـه قواعدعلمی بسیار، که در بعضی از آنها دستیاری فلسفه هم در کار بود، یکی پس از دیگری مکشوف گردید.

از جمله چند قاعده است که مبنای نظریهٔ نسبیت اینشتین واقع شد و اساس نسبیت، بر آن قواعد که بعضی از آنها هنوز فرضی است و ثبوت علمی ندارد، قرار گرفته، مانند: عمومیت حرکت، قانون جاذبیت عمومی اجسام، ثبات سرعت نور، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت و غیره. از اینرو می توان گفت یکی از نتائج بزرگ علم نو ظهور عقیدهٔ نسبیت و ثبوت آن با قواعد ریاضی است.



از زمان پیش تاکنون همواره فلاسفه دو دسته بوده اند: یکدسته گمان میکرده اند، بشر میتواند حقیقت هر چیزی را آنطور که هست بفهمد و لهذا معتقد بوده اند که آنچه با قواعد علمی یا قیاسات ذهنی کشف شده مطابق با واقع وعین حقیقت است و تصور میکرده اند: عقل قوه‌ای است که بکنه و باطن اشیاء نفوذ کرده و حقیقت آنها را در مییابد.

دستهٔ دیگر که از حیث عدد کمتر از دستهٔ اولند، مدعی بوده‌اند که عقل وقوای ادراکی بشر، از درك حقایق اشیاء عاجز است وآنچه ما، ادراك مینمائیم و بوسیلهٔ قوانین علمی یاقیاسات عقلی کشف میکنیم، عین حقیقت وواقع نیست. زیرا واقع وحقیقت، بزرگتر از فهم وادراك ماست. ادراکات ما، نسبت بخودمان و محیطی که درآن زندگی میکنیم، حجت است نه آنکه نسبت بواقع وحقیقت، تمام ومطابق باشد. «پروتاغورس» از معتبرترین حکمای سوفسطائی یونان میگفت «میزان همه‌چیز انسانست» این خود، مستلزم قول به نسبیت است زیرا آنچه انسان از عالم ادراك میکند بمیزان قوای خویش سنجیده وادراك مینماید و بدیهی است که عالم آنطور که هست، در

ترازوی وجود انسان نمی گنجد .« پوانکاره » صریحاً معتقد به نسبیت بود و بسیاری دیگر از دانشمندان نیز عقیدهٔ نسبیت را اظهار داشته اند . تا آنکه (منکوسکی) دانشمند آلمانی که اینشتین عقیدهٔ « نسبیت عامه » را از او اتخاذ کرد ، بسال ۱۹۰۸ در مجمع علمی شهر کولونیا اظهار داشت : « ما باید از این هنگام چنین بدانیم که فضا بتنهائی و زمان بتنهائی سایه حقیقتی هستند که آن حقیقت عبارت است از « اتحاد زمان بامکان » که در نتیجه اتحاد زمان و مکان ، عالمی موجود میشود که حوادث در آن پدید میآیند . ما حوادث مزبور را بنام موجودات میخوانیم و آنها را حقایق می پنداریم در حالتیکه آنها سایهٔ حقایق میباشند .

پس از آن « اینشتین » نسبیت عامه را با براهین ریاضی باثبات رسانید .

۱۳

نظریه اینشتین

نظریهٔ« نسبیت عامه» که اینشتین آنرا اظهار داشته و با براهین ریاضی اثبات نموده ، مربوط بریاضیات عالیه و هندسهٔ مختص بفضا و تفاوت مابین فضاء ریمانی و فضاء اقلیدوسی میباشد. از اینجهت ، فهمیدن و بیان کردن آن، از عهدهٔ شخص بی مایه ای مانند نگارنده که از ریاضیات عـالیه بی بهره است ، خارج است .

ولی خلاصهٔ نظریهٔ (نسبیت عامه) رااز جنبهٔ فلسفی آن ، که خود « اینشتین » در کنفرانس ها و رسائل خویش گفته و نوشته تااندازه ای که نگارنده توانسته ام از کتاب انگلیسی (ذی نیچر آف ذی فیزیکال ورلد) طبیعت عالم مادی ، تالیف « ادینگتن » که بهترین شارح نظریهٔ اینشتین است و بعضی کتب و مجلات متفرقهٔ عربی استفاده نمایم و بر کسانی که اطلاعات ریاضیشان بیشتر بوده عرضه داشته ام ، بخیال خود تا حدی تصور کرده ام . و بعضی از آنچه را که تصور کرده ام ، با حذف فورمولهای ریاضی فقط از جنبهٔ فلسفی آن ، در اینجا مینگارم . اگر باشتباه رفته باشم یا نفهمیده باشم دانشمندان ملامتم نکنند زیرا « کس نیاید بجنگ افتاده »

سبب تالیف کتاب چیزیکه مرا وادار کرد چنین جسارتی کنم و پا از گلیم خویش دراز تر نمایم این بود که نظریهٔ

نسبیت از جنبه فلسفی آن فوق العاده با ذوقم مناسب آمد . مثل اینکه
این نکته یا بگویم این (عقده) در کمون دل من بود کـه چگونه فلاسفه
و دانشمندان گمان میکنند هرچه فهمیده اند درست است و خیال می -
کنند: حقیقت و واقع، تابع فهم و ادراك و مقهور قوانین و قیاسات
علمی آنهاست ! و گویا در کنه قلبم این عقیده بود : کـه بشر کـوچك
محدود، هر چه ادراك میکند نسبت بقوای جزئی وناقص او معتبر است .
ورنه، ادراکات بشر نسبت بحقیقت عالم آنطور که هست هیچ اعتبار و
ارزشی نـدارد ، حتی نتیجه های عملی که از قواعد و مقدمات علمی
خود میگیرد باز نسبت بمحیط کوچك زندگانی محدود وی ثابت است
نه نسبت باصل عـالم لایتناهی . اختر شناسان پیشین گمان می کردند :
ستارگان مانند نگین در جرم آسمانها نصب شده و آسمان ها بر گرد
زمین میچرخند و مطابق همین گمان راجع بحرکت ستارگان و تعیین
مواقع آنهـا و کشف ماه گرفت و آفتاب گـرفت نتایج صحیح و درستی
میگرفتند . پس از آن ثابت شد که، ستارگان هر کـدام ، باختلاف ،
چندین صد و چندین هزار برابر از آفتاب مابزرگتر است وهریك عالمی
جداگانه است که در محیط خود سیاراتی دارد بمراتب بزرگتر اززمین
ما . و زمین ما یکی از سیارات کوچك دور آفتاب ماست ، معهذا از این
مقدمات باز راجع بکسوف و خسوف ومواقع ستارگان و تعیین حرکات
آنها، نتایج درستی گرفته میشود. پس صرف نتیجه گرفتن ، دلیل نمیشود
که عین واقع همینطور است که ما خیال کرده ایم . زیرا این نتیجه درعالم
زندگانی ما ، یعنی کره زمین ، اینطور گرفته میشود . معلوم نیست که اگردر

کرهٔ دیگرو نقطهٔ دیگر عالم مثلا، در ستارهٔ زهره یا مریخ باشیم، همین نتیجه‌را بگیریم. شاید آنجا، نتیجه بکلی بر خلاف وبر عکس نتیجه‌اینجا گرفته شود. ونیز در قلبم این خطور میگذشت، که همانطور که چشم ما، تا حد معینی می بیند عقل وفکر ماهم تاحدمعینی سو دارد وپرواز میکند و آنچه بعضی از حکما گمان کرده اند: که عقل ما، از کلیه‌عالم، وسیع تر است و برعالم هستی احاطه مینماید، درست نیست.

غرض اینست که چون اینگونه خلجانها و خطورات در قلبم بود و خودم متوجه‌نبودم، وقتی نظریه «نسبیت‌عامه» اینشتین (مطابق آنچه بخیال خود تصور کرده ام) بگوشم خورد، فوق العاده روحم شکفته و باز شد وپنداشتی قلب وفکرمن بزبان آمده و مکنونات خویش را آشکار میسازد. از اینجهت بقدری که ممکن بود همواره در صدد تتبع ومطالعه در پیرامون نظریه مزبور بودم هر چند برایم نتیجهٔ عملی نداشت ولی بفهم علمی آن، سرخوش میگشتم.

ضمناً چون دریافتم که اساس نظریهٔ نسبیت، بر عمومیت حرکت قرار دارد که چنانکه علماء طبیعی ثابت کرده اند: کلیهٔ موجودات، عبارت ازحوادث و حرکاتی‌است که درجهان‌پدید میآید. ودیدم که صدرالمتألهین شیرازی هم، درزمان خود گفته که: جوهر اصلی عالم همیشه درحرکت است، اگر چه این دو سخن ربطی بهم ندارد، گفته‌صدرالمتألهین، مربوط بجوهر جسم طبیعی و مقولاتی است که حرکت درآن‌مقولات‌واقع میشود، و سخن علماء طبیعی جدید، مربوط بخواص فیزیکی و نسبت های‌ریاضی اجسامست. وچنانکه گفتیم: اساساً فلاسفه سابق با فلاسفه جدید از دو نظر بعالم نگاه می کنند و هر کدام طوری موجودات را تقسیم نموده

و نام میگذارند . معهذا چون در یك نكته كه هردو میگویند . اصل موجودات حركت است ، باهم نزد یكند ، لهذا بیشتر اشتیاق بفهم نظریهٔ مزبور پیدا كردم . همهٔ اینها مرا وادار كرد كه این مباحث‌را كه خودم به نقص آن اعتراف دارم بنگارم . ممكنست این اثر ناچیز زمینه‌ای باشد كه بعداً دانشمندان تحقیقات بیشتری دراطراف آن نموده و رساله های سودمندی درامثال این مباحث بنگارند .

این راهم یادآور شوم كه یادداشتهائی كه راجع باین موضوع تهیه شده بودچون زیاد بود ومناسب بازمینهٔ این نامه كوتاه نبود ، لهذا از بسیاری از آنها صرفنظر شد و بطور كلی تمام فورمولهای ریاضی در مبحث نسب سرعت و ثبات سرعت نورو كوتاه شدن اجسام در جهت حركت و جاذبیت و فضا ـ زمان و تواقت وغیره حذف گردید و فقط خلاصهٔ نظریهٔ نسبیت ازجنبهٔ فلسفی آن و بعضی از مباحث كه مبنای نظریهٔ نسبیت است مانند مباحثی كه در بالا نام بردیم بنحو اجمال نگاشته شد .

۱۳

نسبیت

کلیهٔ احکام و قضاوتهائیکه مامینمائیم خواه چیز هائیکه باحس ادراك میکنیم وخواه قضایائی که با استدلال علمی و برهان ریاضی به اثبات میرسانیم ، همه نسبی است یعنی نسبت بماو نسبت به حس وعقلی که داریم ونسبت بمحیطی که در آن هستیم ونسبت بحالات حرکاتی که واجد میباشیم ، قضاوتها و احکام مزبور آنطور است که مینمائیم ، ولی هرگاه کسی دیگر در محیط دیگر باحالت دیگر درهمان چیزیکه ماقضاوت کرده ایم قضاوت کند ، طور دیگر قضاوت خواهد کرد . وآنچه ما با برهان ریاضی ثابت نموده ایم ، برای او با برهان ریاضی طور دیگر ثابت خواهد شد مثال : چشم ما چیزی را می بیند و نام آنرا نورمیگذاریم ، گوش ما چیز خاصی میشنود وآنرا صوت مینامیم . این قضاوت واین ادراك فقط نسبت بچشم و گوش ما ودراین محیط که هستیم ودراین حالت که داریم معتبراست وگرنه هرگاه کسی باشد که چشمش طور دیگر وگوشش طرز دیگرساخته شده باشد ، اوچنین نوری که ما می بینیم نخواهد دید وچنین صدائی که ما میشنویم نخواهد شنید بلکه یك نحو چیز دیگر خواهد دید و یك نوع چیز دیگر خواهد شنید وطور دیگر قضاوت

خواهد نمود. یا آنکه اگر محیط ما عوض شود فرضا ما را ببرند بیکی
از منظومه های شمسی دیگر، معلوم نیست که در آنجا با همین چشم و
گوش، چنین نوری ببینیم و چنین صوتی بشنویم بلکه قطعی است که
طور دیگر خواهیم دید و نحو دیگر خواهیم شنید. یا آنکه اگر حالت
حرکت ما و محیط ما تغییر کند، یا اندازه حرکت نور و صوت تغییر کند
قطعاً نور و صوت را باین کیفیت ادراك نخواهیم کرد. چنانکه علماء
فیزیك ثابت کرده‌اند، که نور و صوت و کلیهٔ اجسام، از گاز و مایع و
جامد، جز حرکت چیزی نیست. حرکت باندازهٔ مخصوصی که میرسد،
گوش آنرا میشنود و نام آنرا « صوت » میگذاریم باندازه معین دیگر که
میرسد، چشم آنرا می‌بیند و نامش را « نور یا رنگ » مینهیم. باز حرکت
بحدی دیگر که میرسد، قوه شامه آنرا در مییابد و بنام « بو » میخوانیم
و در درجهٔ دیگر، قوه ذائقه آنرا میچشد و از آن، تعبیر به « طعم »
مینمائیم. و همچنین در یکدرجه، بنظر ما « گاز » و در درجه دیگر
« آب » و در درجهٔ دیگر، طلا و در درجهٔ دیگر جیوه و غیره میآید،
همانطور که عالم ثابت نموده، که زغال سنگ و الماس هر دو یك
چیزند و فقط اندازهٔ حرکت و ارتعاش ذراتشان متفاوت است.

حرکت بحد مخصوصی که رسیده ما آنرا الماس شناخته‌ایم، و در
حد کمتر از آن، زغال سنگ یافته ایم. درجات واندازه‌های بیشماری‌از
حرکت نیز هست که‌ما حسی نداریم آن اندازه‌ها را دریابیم، چنانکه‌درجات
ما بین صوت و نور را ادراك نمیکنیم و درجات بالا تر از نور بنفش‌رابا‌حس
چشم نمی‌بینیم ولی باوسائل دیگری‌وجود آنها اثبات‌شده. اگر علاوه بر
این پنج حس، حواس دیگر میداشتیم، چیز های دیگری مییافتیم، و

اگر این پنج حس ما، طور دیگر ساخته شده بود، همین ها را که یافته‌ایم، طوری دیگر میدیافتیم. پس آنچه ما در مییابیم، اموراتی است مختص بخودمان، نمیتوانیم حکم کنیم که طبیعت مطلقاً و در هر جا و در حال و برای هر کس همین طور است که ما دریافته ایم.

مثال دیگر: ما راجع بفاصله های زمانی و مکانی موجودات، قضاوتهائی میکنیم. مثلا میگوئیم: فاصلهٔ میان من و دیوار پنج متر است، یا تختخواب در جانب شمالی میز تحریر قرار دارد، یا فلانی در اول ظهر وارد شد، یا فاصله میان رسیدن اتومبیل و درشکه پنج ساعت بود، یعنی اتومبیل پنج ساعت زودتر از درشکه رسید و هکذا... تمام این قضاوتها نسبی است یعنی نسبت بما و محیط ما و حالت حرکت ما درست است و نسبت بشخص دیگر که در محیط دیگر باشد و دارای حالتی دیگر از حرکت باشد تغییر خواهد کرد و آنچه را ما میفهمیم، او برعکس خواهد فهمید. فرضاً ممکن است، فاصله میان من و دیوار، در نظر او پانصد متر باشد یا تختخواب در نظر او، در جانب جنوبی میز تحریر قرار داشته باشد. یا فلان شخص که در نظر ما اول ظهر وارد شد در نظر او نصف شب وارد شود، یا آنکه اتومبیل که در نظر ما پنج ساعت پیش ازدرشکه رسید، درنظر او ده ساعت پس ازدرشکه برسد! و...

فرض کنید: دو نفر آدم میخواهند حرکت ترن را از تهران تا ورودش بقم از حیث زمان و مسافت، تعیین نمایند. و فرض کنید: آلات و مقیاساتی که دو نفر مزبور برای سنجیدن زمان حرکت ترن و مسافت ما بین تهران و قم از قبیل ساعت ومترو غیره دارند، یکسانست

ولی یکنفر در ایستگاه تهران ایستاده ، و حرکت ترن را از تهران تا رسیدنش بقم با مقیاسهائی که دارد میسنجد و دیگری در طیاره ای نشسته و بسرعت فوق العاده ای رو بکرهٔ مریخ حرکت می کند ، و در اثنائی که او در فضا رو بکره مریخ در حرکت است ، ترن از تهران حرکت کرده و بقم میرسد و آن شخص از میان فضا با مقیاساتی که دارد ، زمان حرکت و ورود ترن و مسافتی را که میپیماید میسنجد. هرگاه نتیجهٔ سنجش این دو نفر را با یکدیگر مقایسه کنیم خواهیم دید که در زمان و مسافت و حرکت و ورود ترن با یکدیگر مخالفند. مثلا : مطابق حساب آنکس که در ایستگاه تهران ایستاده ، ترن ساعت هفت و نیم صبح حرکت کرده و ساعت یازده بقم رسیده و مسافت معینی را که فاصله ما بین قم و تهران است در این زمان پیموده ، اما مطابق حساب آنکس که در فضا رو بکرهٔ مریخ در حرکت است ، ترن اول بقم رسیده و بعد از تهران حرکت کرده ! و مسافتی را که پیموده کمتر از فاصله‌ایست که در زمین میان تهران و قم دیده میشود. و در عوض ، زمانی که این مسافت را در آن زمان پیموده بیشتر از سه ساعت و نیم که در زمین محسوب میشود ، میباشد ! با آنکه فرض کردیم ، آلات و مقیاسا تشان از قبیل ساعت و متر یکی ، و تلفون و رادیو که بوسیلهٔ آن از حرکت و ورود ترن آگاه میشده اند نیز یکی بوده ، معهذا نتیجه دو حساب ، مخالف و ضد یکدیگر شده ، زیرا حالت و محیط این دو نفر با هم مختلف بوده : یکی در تهران و ساکن ، و دیگری در اوج فضا و بسرعت مخصوصی در حرکت بوده است . و باینجهت نتیجه حساب ، مختلف

گشته است . (۱)

این مطلب با قواعد ریاضی و حسابهای دقیق، اثبات شده و تا درجه ای جهت آن هم معلوم است . جهتش اینستکه ما از هر قضیه ای بوسیلهٔ نور آگاه میشویم، ونور، آگهی حوادث و قضایا را بما میرساند مثلا: چشم ما که میبیند، بوسیلهٔ نور است . تلفون یا رادیو که خبر حرکت و ورود ترن را بما میدهد، بوسیلهٔ امواج الکترو ـ منیتیك است، که سرعتش مطابق سرعت نور است . و با قواعد علمی ثابت شده که سرعت نور و امواج شبیه نور ، همیشه ثابت است و در هر حال و در هر ظرف یکسانست . اگر نور در زمین تابع ظرف زمین و در فضا تابع ظرف فضا میبود، و اگر سرعت نور درمحیط ساکن با محیط متحرك تفاوت میکرد، در آنصورت نتیجهٔ حساب هر دو نفر یکی میشد زیرا بهمان نسبت که حالت حرکت و محیط این دو شخص مختلف بود، نور که خبر وقایع را باین دو نفر میرساند مختلف میشد و در محیط هرکدام تابع محیط و حالت او میگردید و در نتیجه، هر دو یکطور میفهمیدند و حساب هر دو موافق در میآمد . اما چون سرعت نور که باید خبر وقایع را برساند، درهرحال بر یك قرار است، و باختلاف محیط مختلف نمیشود و از آنطرف، محیط و حالت حرکت و سکون این دوشخص ، باهم مختلف است ، اینستکه نتیجهٔ حسابشان مختلف میگردد ، و حساب هر یك نسبت بحالت و محیط خودش ثابت است ، و بطور اطلاق نسبت بهر حال و هر محیطی درست نیست .

پس اگر ما میگوئیم : نور خورشید فرضا در مدت هشت دقیقه و

---

(۱) مثال با مختصر تغییری از مجله المقتطف گرفته شده .

چند ثانیه بزمین میرسد ، و چون سرعت نور در هر ثانیه سیصد هزار کیلو متر است ، پس فاصلهٔ میان زمین وآفتاب ، درحدود یکصد وپنجاه ملیون کیلو متر میبا شد . این حکم نسبی است ، یعنی برای اهل زمین این حکم درست است ، اما اگر کسی بخواهد از آفتاب یا از زهره یا ستارهٔ دیگری مثلا فاصله میان زمین وآفتاب را تعیین کند ، در نظر او غیر از این خواهد بود و تفاوت فوق العاده‌ای خواهد داشت .

از اینجاست ، که عقیده نسبیت بطور کلی میگوید : آنچه را جع بعالم میفهمیم وادراك میکنیم وباقواعد علمی اثبات مینمائیم چه راجع بابعاد اشیاء ، وچه راجع بدوری ونزدیکی و یا فاصلهٔ زمانی آنها ، همه نسبی است .

این مدعا باقواعد ریاضی وحسابهای بسیار دقیق ، ثابت شده و از اینجاست که اینشتین میگوید : زمان ومکان ، هردو نسبی است وباختلاف موقع ومحل مختلف میگردد مثلا: زمان ، در مکان دو رتر طولانی تر ازمکان نزدیکتر است . وهرچه مکان نزدیکتر شود ، دقیقه کوتاه تر میگردد . فرض میکنیم : در کرهٔ مریخ دستگاه بی سیمی است که درهر ثانیه یك نوبه میزنند ودرزمین ساعتی است که امواج بی‌سیم مریخ را گرفته ودراثرآن کارمیکند وباهر « تیك » که بی‌سیم مریخ میزند عقربك ساعت زمین یك ثانیه حرکت میکند . فاصلهٔ مریخ از زمین در نهایت دوریش بیش از هشت دقیقه نوری یعنی تقریباً مطابق فاصله آفتاب از زمین ودر موقع نزدیکیش کمتر ازهشت دقیقهٔ نوری میباشد . تیك تیك های بی‌سیم مریخ بوسیلهٔ امواج الکترو ـ مغنیتیک ـ بزمین میرسد و سرعت امواج

مزبور ، مطابق سرعت نور است . بنا بر این ، چند دقیقه طول میکشد تا صدای (تیك) از رادیوی مریخ بزمین برسد و ساعت زمین مطابق آن ، صدا دهد . لکن تیك تیك های مزبور متوالیاً میرسد و فواصل آنها ، ثانیه‌ها محسوب میشود .

در اینصورت اگر زمین و مریخ ، هریك در جای خود ساکن باشد ، ثانیه های ساعتی که با رادیوی مریخ میگردد ، بی کم و زیاد مطابق ثانیه های ساعت عادی که درست کار کند خواهد بود . اما هیچ جسم ساکنی در عالم وجود ندارد . تمام اجسام از ذرهٔ کوچك گرفته تا ستاره بزرگ هرکدام ، بسرعت مخصوص بخود حرکت میکنند . مریخ در مدار خود بسرعت ۱۵ میل در ثانیه و زمین در مدار خود بسرعت سی کیلومتر در ثانیه حرکت میکنند . فاصله میان زمین و مریخ ، تدریجا زیاد میشود . برای سهولت حساب فرض میکنیم ، بر فاصله میان زمین و مریخ در هر ثانیه سی کیلومتر افزوده میگردد . سی کیلومتر مساویست با یك ده هزارم مسافتی که « تیك » رادیو در هر ثانیه میپیماید (یعنی سیصدهزار کیلومتر) پس در هر ثانیه « تیك » رادیو باندازهٔ یك ده هزارم مسافت خود دیرتر میرسد ، زیرا فرض اینستکه در هر ثانیه ، سی کیلو متر بر مسافتش افزوده میگردد ، و متدرجاً تیك‌تیك ساعت رادیو از تیك‌تیك ساعت عادی عقب افتاده تا آنکه هرگاه بر مسافت میان زمین و مریخ ، ده هزار کیلومتر افزوده شود خواهیم دید که ساعت رادیو ۹۹۹۹ ثانیه ضبط نموده در حالتیکه ساعت عادی ده هزار ثانیه ضبط کرده است . یعنی ساعتی که با قوه رادیوی مریخ میگردد ، در ده هزار ثانیه یك ثانیه از ساعت عادی

کند تر حرکت کرده ، و بنا بر این ثانیهٔ مریخ باندازهٔ یك ده هزارم ثانیه ، از ثانیهٔ زمین طولانی تر شده است و اگر مریخ بما نزدیك شود ، قضیه بعکس میشود یعنی ثانیه مریخ کوتاه تر از ثانیه عادی ما میگردد ، زیرا تیك‌تیك ها زودتر میرسد . پس هرگاه بخواهیم موقع حقیقی مریخ را رصد کنیم ، نباید بحساب مقداری از زمان که نور مریخ بما میرسد اکتفا کنیم ، بلکه باید این فرق را هم که در نتیجه کم شدن یا زیاد شدن فاصلهٔ مابین مریخ و زمین پیدا میشود بحساب آوریم . و اخترشناسان ، قبل از نسبیت متوجه آن نبودند . هرچند این تفاوت ، نسبت بزمین و مریخ ، که فاصله آنها چند دقیقهٔ نوری میباشد جزئی است و چندان محسوس نمیگردد ، ولی نسبت بستارگانی که چندین سال طول میکشد تا نور آنها بزمین میرسد ، تفاوت مزبور فوق‌العاده زیاد میشود .

لهذا باید زمان را در حساب مکان ، و مکان را در حساب زمان آورد و سنجیدن هیچکدام بدون دیگری تمام نیست . و برای سنجیدن موقع حقیقی هر چیزی علاوه بر سه بعد معروف ـ طول و عرض وعمق باید زمان را هم بعنوان « بعد چهارم » داخل کرد . این مطلب در فصل آینده تا درجه‌ای روشن میشود .

۱۴

زمان ـ مکان

با آنکه راجع بزمان مشروحا بحث کردیم و راجع بمکان نیز اجمالا اشاره نمودیم، ولی چون در این فصل میخواهیم اتحاد زمان و مکان را بیان نمائیم، ناچاریم نظریه‌هائی را که تا کنون فلاسفه در بارهٔ زمان و مکان داشته اند بطور اختصار ذکر کنیم و پس از آن بشرح مقصود پردازیم.



زمان و مکان، دو ظرف وسیعند که در جهان محسوس، هیچ‌چیز از این دوظرف بیرون نیست. تمام اخبار و احکام مردم، در پیرامون این دو ظرف است. مثلا: یا میگویند فلان چیز در فلان جاست، یا میگویند فلان امر درفلان زمان واقع شد. معهذا حقیقت زمان و مکان بر همه مجهولست.

زمان - مکان

مکان

مکان در نزد قدما بسه معنی گفته میشد :

۱ - نقطهٔ اتکاء . مثلا میگوئیم مکان آدمیزاد ، سطح زمین است . یعنی تکیه انسان بر سطح زمین است . علت این اتکاء را بعضی میگفتند ، قوهٔ میلی است در جسم کوچکتر بسوی جسم بزرگتر که مرکز آن بشمارمیرود . و بعضی میگفتند ، در جسم بزرگتر جاذبه ای است که جسم کوچکتر را بسوی خود میکشاند . اخیراً عقیدهٔ دوم تأیید شد و « نیوتن » قانون جاذبهٔ عمومی را کشف نمود .

۲ - سطح اندرون جسم محیط برای جسم محاط . اگر دو جسم باشد که یکی در اندرون دیگر قرار داشته باشد ، مانند زرده در میان تخم مرغ ، سطح اندرون جسم بیرون را مکان جسم اندرون نامند . مثلا: سطح اندرون کرهٔ هوا مکان زمین است . زیرا زمین در میان هوا قرار دارد .

مطابق این دو معنی که برای مکان گفتیم ، مجموع عالم جسم دارای مکان نیست برای آنکه همهٔ عالم ، نه نقطه اتکاء جسمانی دارد و نه در اندرون جسمی قرار دارد ولی اجسام جزء ، هرکدام دارای مکان بیکی از این دو معنی هستند .

۳ - جایگاهی که جسم ، آن جایگاه را پر کرده است . هرگاه جسمی را فرض کنید مثلا: ستون عمارت را ، در ذهن شما « جایگاه » یعنی خالی گاهی باندازهٔ حجم آن جسم ، فرض میشود که جسم مزبور آنرا پرکرده و هرگاه آن جسم نباشد ، باز جسم دیگر آنرا پر خواهد نمود و هیچگاه آن جایگاه خالی نخواهد ماند . مکان باین معنی راحیز

و فضا می‌نامند و باین معنی ، کلیهٔ عالم جسم دارای مکانست . زیرا فضا و خلائی باندازهٔ حجم عالم جسم فرض میشود که اجسام آنرا اشغال نموده‌اند .

حقیقت فضا

درحقیقت فضا ، ازنظر فلسفی اختلاف است . بعضی (اشراقیون) فضا را موجود حقیقی مجرد و قائم بذات میدانند که تمام اجزاء جسم ، باآن تداخل نموده و بعبارت دیگر : آن موجود ، برهمهٔ اجزاء جسم احاطه دارد . پاره دیگر از فلاسفه ، فضا را امری موهوم میدانند که از وجود جسم فرض میشود باین معنی که اگر جسمی نبود فضائی فرض نمیشد .

فضا از نظر علمی

فضا از نظر علمی وجود ندارد . آنچه موجود است جسم است و فضا امریست که فقط از نظر ریاضی فرض میشود . فضا ، مانند موضوعات دیگر ریاضی فقط وجود ذهنی دارد که منشأ فرض آنها اشیاء خارجی است . مثلا : موضوع علم حساب عدد است . عدد در خارج وجود ندارد . آنچه در خارج موجود است ، فرضا ستاره است ـ آدم است ـ گوسفند است ـ گردوست و غیره . نظر باینکه موجودات مذکور ، از یکدیگر جدا و پراکنده‌اند ، ما ، درذهن برای آنها صفتی فرض میکنیم و نام آنرا شماره (عدد) میگذاریم و میگوئیم . ستاره ها فرضاً ده هزارند یا گوسفندها صد تایند و . . . فضا نیز مانند عدد موضوع ریاضی است یعنی صفتی است که در ذهن برای موجودات خارجی فرض میشود باین بیان : جسم وجود دارد . جسم دارای حجم است یعنی دارای سه امتداد است . درهرجسمی میتوانیم سه

خط فرض کنیم که عمود بر یکدیگر باشند و با یکدیگر بزاویه های قائمه تقاطع نمایند. این سه خط را سه امتداد یا ابعاد سه گانه جسم گویند که حجم جسم را تشکیل میدهند. یکی از سه خط مزبور، طول - یکی عرض - یکی ارتفاع یا ضخامت جسم نامیده میشود. از امتدادهای سه گانه جسم، یکنوع وسعت و جایگاه و بعبارت دیگر، کمیت متصلی در ذهن فرض میکنیم و نام آنرا (فضا یا مکان) میگذاریم و احکام هندسی رادر آن جاری میسازیم.

توجه بزمان

فلاسفه، پس از آنکه تا اندازه‌ای بطوریکه شرح دادیم، بامتداد جسمانی و ابعاد سه گانهٔ عالم پی بردند، متوجه شدند که علاوه بر امتداد جسمانی که بظاهر ثابت و برقرار است، یك امتداد دیگری نیز در عالم وجود دارد که همیشه در گذراست و دارای ثبات و قرار نیست. نام آن امتداد را زمان گذاشتند.

منشأ توجه بزمن

دیدند یك موتور سیکلت و یك دوچرخه فرضاً با هم ازتهران بمقصد کرج مثلا حرکت میکنند. مسافتی که این دو باید بپیمایند که همان امتداد جسمانی باشد، یکی است. شروع در حرکت نیز باهم بوده ولی در پایان حرکت باهم مختلف میشوند: موتورسیکلت زودتر بمقصد میرسد و دوچرخه دیرتر، و بین پایان حرکت آنها فاصله‌ای پیدا میشود. یا آنکه مثلا میگوئیم: نخست «هوشنگ» بدنیا آمد پس ازآن خواهرش «پروین». فاصله‌ای که در فرض اول میان پایان حرکت موتور سیکلت و دوچرخه پیدا میشود، و پیشی و پسی که در فرض دوم، تولد هوشنگ و پروین را از هم جدا

ساخته و در طول یکدیگر قرار میدهد ، منشأ توجه فلاسفه شد باینکه باید در عالم ، علاوه بر امتداد و کشش جسمانی ، یك امتداد مقداری طولانی نیز وجود داشته باشد که نسبت بآن امتداد ، تندی و کندی حرکات و پس و پیشی حوادث سنجیده میشود که میگوئیم ، موتورسیکلت این مسافت را درمدت کمتری پیمود ، و دوچرخه همان مسافت رادرمدت بیشتری پیمود . یا آنکه میگوئیم هوشنك مدتی قبل از پروین متولد شده و پروین مدتی کوچکتر از هوشنك است . کلمه « در مدت » در دو مثال بالا نمایندهٔ همان امتداد است و بواسطهٔ آن امتداد است که حوادث این جهان همیشه در گذر و یکی پس از دیگریست و همه‌باهم در یك ظرف جمع نمیشوند و گرنه ، امتداد جسمانی میتواند همهٔ اشیاء را در یکظرف بگنجاند .

حقیقت زمان

شیخ‌الرئیس ابوعلی سینا در طبیعیات شفا گفته‌های مختلفی از فلاسفه راجع بحقیقت زمان نقل کرده :

« بعضی وجود زمان را فرضی میدانند که از حرکت حوادث فرض میشود و برخی برای زمان ، وجود حقیقی قائلند . جمعی زمان را همان مبدأ واجب عالم دانسته و پاره ای زمان را جوهری جسمانی پنداشته اند . « افلاطون » زمان را جوهری مستقل و جدا از جسم می پندارد ! « ارسطو » زمان را مقدار حرکت میداند . دسته‌ای ، خود حرکت دوری سالیانه و روزانه را که در این جهان دیده میشود ، بنام زمان نامیده اند و برخی زمان را امری نسبی‌انگاشته و آنرا نسبتی دانسته‌اند که از سنجیدن دو چیز باهم بدست میآید و بنا بر این ، نسبت باشیائی که با هم سنجیده

میشوند مختلف میگردد. «ابوالبرکات» بغدادی زمان را مقدار وجود میخواند و میگوید. چون زمان هر چیز مقدار وجود آن چیز است، پس زمان هر موجودی نسبت بآن موجود سنجیده میشود. طایفه ای از حکما از فهمیدن حقیقت زمان اظهار عجز کرده اند » صدر المتألهین چنانکه گفتیم، زمان را مقدار حرکت جوهر موجودات میداند.

مبدأ فرض زمان

چنانکه گفته شد، زمان عبارت از یك امتداد طولی گذرائی است که شامل تمام عالمست و برای آن آغاز و انجامی پیدانیست وحوادث این جهان در ظرف آن امتداد، متدرجاً موجود و معدوم میگردند و همیشه پشت سر یکدیگر میآیند و میروند و خود آن امتداد نیز تدریجا موجود و معدوم می گردد.

حال ببینیم، آیا این امتداد زمانی را ازچه بدست میآوریم وبعبارت دیگر: مبدأ فرض زمان چیست؟

بدیهی است که چون زمان یکنوع کمیت و مقداریستکه بتدریج موجود و معدوم میگردد وهمیشه یکجزء آن موجود وجزء دیگرش معدوم است و وجود و عدمش آمیخته و دست بگردن یکدیگر میباشد، مبدأ فرض آن نیز باید همین خاصیت را داشته باشد. چیزیکه دارای این خاصیت یعنی وجود تدریجی است، حرکت است. پس مبدأ فرض زمان، حرکت خواهد بود. از آنطرف، چون زمان یك امر دائم ومستمر است که آغاز و انجام ندارد، پس باید مبدأ فرض زمان هم یك حرکت دائم و مستمر باشد آیا آن حرکت دائم که زمان را از آن، انتزاع میکنیم کدامست؟

زمان - مکان

یك حرکت دوری دائم در جهان دیده میشود که باعث پیدایش شب و روز و ماه و سالست (اینکه گردنده را آسمان یازمین بدانیم تأثیری در این مطلب ندارد) بعضی چنانکه در فصل زمان گفتیم ، گمان کرداند مبدأ فرض زمان : همین حرکت دوری است . لکن محققین دانشمندان این گمان را سست دانسته و معلوم کرده اند که زمان مربوط بحرکت دوری آسمان یا زمین نیست بلکه حرکت شبانه روزی و سالیانه زمین ، مانند چرخیدن عقربکهای ساعت ، وسیله تقسیم و سنجیدن زمانست نه مبدأ فرض اصل زمان .

محققین پس از پی بردن به سستی گمان مزبور ، فرضیه‌های دیگری بمیان آوردند که از جملهٔ آنها نظریه صدرالمتألهین است که (چنانکه در فصل زمان گفتیم) مبدأ فرض زمان را حرکت جوهر اجسام میداند و چون بعقیدهٔ او حرکت ذاتی جوهر جسم است و انفکاك ندارد پس امتدادزمانی و امتداد مکانی ، دو صفت جسم و هم آغوش و لازم و ملزوم یکدیگرند.

دیگری نظریه اینشتین است که اکنون بشرح آن می‌پردازیم :

زمان و مکان در نظر اینشتین

مطابق نظریه اینشتین ، « مکان و زمان » دوظرف برای اجسام نیستند ، بلکه دو صفت هستند که از دو حالت جسم انتزاع میشوند. اگر جسم نباشد ، نه زمانست و نه مکان . همینکه جسم پیدا میشود : زمان و مکان مفروض میگردد .

انتشار و استمرار

جسم دارای دو خاصیت است : یکی خاصیت انتشار و پراکندگی ، دیگر خاصیت استمرار .

و بهتر بگوئیم : کلیهٔ موجودات ، عبارت از حوادثی هستند که در نتیجهٔ حرکت پدید میآیند . حوادث مزبور ، یعنی کلیهٔ موجودات گیتی ، دارای دو صفت و کیفیتند : یکی از آن دو صفت اینستکه حوادث ، منتشر و پراکنده میشوند و میان آنها در نتیجهٔ پراکندگی فاصله‌هائی ایجاد میگردد . مثلا : زمین و ماه و ستاره هر کدام یکی از حوادثند که در نتیجهٔ حرکت پیدا شده اند و پراکنده گشته اند ، بطوریکه بین آنها فاصله هائی موجود شده . صفت دیگر حوادث ، تدریج و استمرار است. بطوریکه در نتیجهٔ استمرار و تدریج نیز فاصله‌هائی میان آنها پیدا می - شود . مثلا : شکوفه کردن درخت و میوه دادن آن ، دو حادثه هستند که بر سبیل تدریج و استمرار پدید میآیند و میان آندو ، فاصله ای موجود میگردد . انتشار واستمرار ، دو صفت و کیفیت حوادثند . لکن هر کدام از ایندو صفت ، دارای جهت کمیت و مقدار نیز میباشد .

فاصلهٔ انتشاری حوادث

حوادث در نتیجهٔ کیفیت انتشار ، دارای فاصله - هائی میشوند که میتوانیم کمیت و مقدار آنفاصله ها را بسنجیم و از هر یك از حوادث ، بدیگری پی بریم . فاصله های انتشاری حوادث را فاصلهٔ مکانی گویند . این فاصله ها درسه خط پیدا میشوند که برای سنجیدن هر حادثه ای لازمست آنرا درسه امتداد بسنجیم و بگوئیم مثلا : فلا ن حادثه ، تختخواب فرضاً در جانب شمالی حادثهٔ دیگر یعنی میز تحریر ، ودرجانب غربی گنجه کتاب

و در فاصلهٔ سه متر زیر سقف اطاق است . فاصله های مکانی علاوه بر آنکه باید در سه خط و سه سوی سنجیده شوند تا موضع حادثه‌ای تعیین گردد ، دارای خاصیت دیگری نیز هستند که میتوانیم انتقالات را در آنها بسنجیم و مثلا بگوئیم : انتقال اتومبیل در این مسافت ، ده برابر انتقال درشکه بود و . . .

فاصله استمراری حوادث

حوادث در نتیجهٔ تدریج و استمرار ، به اسلوب مخصوصی یکی پس از دیگری بر ما وارد می‌شوند و دارای فاصله هائی میگردند که فقط در یك خط و یك امتداد واقع است و فواصل مزبور را فقط با دو کلمه می‌توانیم بسنجیم و فرضاً بگوئیم ، فلان حادثه یعنی غذا خوردن ، پیش از فلان حادثه یعنی خوابیدن بود . یا ، آب آشامیدن پس از سخن گفتن واقع شد . فاصلهٔ تعاقبی حوادث را فاصلهٔ زمانی گوئیم .

ملازمه زمان ومکان

پس باید دو معنائی که اززمان ومکان درذهن ماجا گرفته ، که زمان و مکان را دو ظرف موجودات میپنداریم ، از ذهن خود بیرون کنیم و ازاین پس از زمان و مکان ، دو معنای دیگر بفهمیم . یعنی چنین تصور کنیم که عالم عبارت است از یك سلسله حوادثی که باسلوب مخصوصی منتشر و پراکنده میگردند و یکی پس از دیگری بر ما وارد میشود . مکان یعنی فاصله هائی که در نتیجهٔ انتشار حوادث پیدا میشود و زمان یعنی فاصله هائی که درنتیجهٔ استمرار وتعاقب حوادث موجود میگردد . وچون انتشار و استمرار ، دوصفت حوادثند ، وزمان ومکان دو کمیت هستند که از این

دو کیفیت انتزاع میشوند، پس زمان و مکان ملازم و دست بگردن یکدیگرند.

نسبی بودن زمان و مکان

امر دیگر آنکه: چون تمام حوادث دائماً در حرکت هستند لهذا فاصله های زمانی و مکانی آنها همیشه در تغییر است و بهر اندازه از فاصلهٔ زمانی کم شود بر فاصله مکانی افزوده میگردد و بر عکس، هر قدر بر فاصلهٔ زمانی حوادث افزوده گردد، از فاصلهٔ مکانی آنها کم میشود و باینجهت فاصله های مکانی و فاصله های زمانی، ثابت و مطلق نیستند و نسبی میباشند ولی «زمان-مکان» یك امر مطلق ثابت است. یعنی زمان تغییر میکند و مکان تغییر میکند اما «زمان-مکان» هیچگاه تغییر نمیکند بعبارت دیگر: زمان نسبی است و مکان نسبی است لکن «زمان-مکان» حقیقت ثابت عالمست. پس عالم، یعنی «زمان-مکان» و بهترین اسمی که می توانیم برای عالم بگذاریم و آن اسم را نماینده وجههٔ ثابت حوادث قرار دهیم، کلمه ایست که مرکب از لفظ زمان و مکان باشد (یکی از دانشمندان میگفت: بهترین کلمه برای این معنی درفارسی، کلمه «جایگاه» است)

خلاصه آنکه نظامی که بر ما احاطه کرده و ما داخل آن نظام هستیم، عبارت است از اتحاد زمان بمکان و نام آن نظام، زمان ـ مکان یا جایگاهست. از اینجهت عالم عبارت است از چهار بعد: طول، عرض ارتفاع و زمان. برای سنجیدن هرچیزی و تعیین موضع آن چیز، باید علاوه بر سه بعد مکانی، بعد زمانی را هم داخل کرد و هر حادثه ای را با چهار بعد سنجید.

۱۵

بعدچهارم

فضای اقلیدسی دارای سه بعد بود . یعنی علماء پیش‌ازظهورعقیده نسبیت، اگر میخواستند موضع و مکان چیزی را معین کنند، بوسیله فرض سه خط که درمحل آن چیز با یکدیگر تقاطع نماید تعیین میکردند، و نیز نسبی بود . یعنی مکان هرچیزی نسبت باختلاف محل کسی که می‌خواست تعیین نماید، مختلف میشد . مثلا : هرگاه میخواستند موضع درختی را که در میان خانه است تعیین نمایند، سه خط فرض میکردند : یکی در امتداد طول‌فضای‌خانه، فرضاً از شمال بجنوب، یك خط درامتداد عرض خانه، ازمشرق بمغرب، و خط سوم در امتداد ارتفاع درخت، از کف زمین رو بهوا بطوریکه هر سه خط مفروض، در محل درخت بهم رسند و موضع درخت زاویه مثلث مکعبی گردد . آنگاه میگفتند : فاصلهٔ درخت از دیوار شمالی فرضاً بیست متر، و از دیوار شرقی ده متر، و ارتفاع آن از کف زمین فرضاً پنج متر است . و با این ترتیب موضع مکانی درخت، معین میشد . ولی این موضع، نسبت باشخاص، مختلف بود . یعنی اگر کسی که در اطاق شمالی خانه بود، میخواست درخت را رصد کند، محل آنرا در جنوب خود می‌یافت . واگر کسی که در اطاق

جنوبی خانه نشسته بود، میخواست جای درخت را تعیین نماید، آنرا در جهت شمالی خویش میدید، و همین طور آنکه در مشرق بود، درخت‌رادرمغرب، و آنکه در مغرب بود درخت را در مشرق خود حساب میکرد. وعلاوه براختلاف جهات، فاصله های‌درخت نیز مختلف میشد. نسبت به یکی، درخت در فاصلهٔ ده متری و در جانب شمالی اوبود و نسبت بدیگری درخت مزبور، در فاصلهٔ صدمتر وفرضاً درزوایه‌جنوب شرقی او میافتاد.

اما زمان پیش از ظهور عقیدهٔ نسبیت، امری مستقل محسوب میشدوارتباطی با مکان نداشت و در نظر اشخاص، مختلف نمیگردید. یعنی علما، پیش از عقیدهٔ نسبیت گمان میکردند: زمان در مکان دور، عین همان زمان است در مکان نزدیك. و مدت زمانی، در نظر دو نفر محاسب که محلشان مختلف باشد، یکی است. خواه موضعشان دور باشد یا نزدیك و حوادث میان آنها هرچه باشد.

لکن عقیدهٔ نسبیت با براهین ریاضی ثابت کرد که اولا: برای‌تعیین موضع مکانی هر چیز، علاوه برسه بعد مزبور، باید زمان را هم مانندبعد چهارمی دخالت دهیم‌وبوسیلهٔ چهار امتداد، موضع قطعی آنچیز را تعیین نمائیم. ثانیاً: زمان هم مانند مکان‌نسبی است و نسبت باشخاص وامکنه مختلف میگردد. نسبت بکسی که از مکان دور حساب میکند، بلند تر و در نظر کسی که از مکان نزدیك حساب مینماید، کوتاه تر است.

بعکس مسافت، که نسبت بمحاسب نزدیك بلند ترونسبت بمحاسب دور کوتاه تر بنظر میآید.

اساس نسبیت بر حرکت است

نظریهٔ نسبیت ، مربوط بفضا یا مادهٔ ساکن نیست . بلکه نظریهٔ نسبیت ، چنانکه گفتیم ، مربوط بـه حرکت است و اگر حرکت نبود ، نظریهٔ نسبیت مورد نداشت . در نظر علماء نسبیت ، چنانکه گفتیم ، فضا وجود ندارد. آنچه وجود دارد ، ماده وانفعال ماده است از قبیل تشعشع وجو جاذبی وجو الکترومنیتیك وغیره . و بعقیده آنها ، ماده ساکن نیست . بلکه اساس و بنیان عالم ماده ، حرکت است که اگر حرکت نباشد ، عالم عدم است . پس در نظر علماء نسبیت ، هر حادثه ای و هر موجودیعبارت از حرکتی است که در مادهٔ پدید میآید . وحرکت مسافتی را اشغال می کند و زمانی را فرا میگیرد . لهذا برای تعیین موضع هر چیزی باید مسافت و زمان هر دو را بحساب آورد .

در مثال مزبور ، چون علماء قبل از نسبیت ، درخت را ساکن فرض نمودند لهذا برای تعیین موضع آن ، بسه بعد اکتفا کردند . اما اگر درخت متحرك باشد ، یا ما که میخواهیم موضع درخت را معین سازیم متحرك باشیم ، ناچاریم علاوه بر سه بعد مکانی ، زمان را هم که مقدار حرکت است بحساب آریم تاموضع درخت را تعیین کنیم . وتصادفا چنانکه گفتیم ، هیچ چیزساکن درعالم وجودندارد . باینجهت هیچ محاسبهای بدون آنکه زمان را در آن دخالت دهیم ، تمام نخواهد بود . در همان مثال درخت ، برفرض که ما ساکن باشیم ودرخت هم ساکن باشد ، لکن ماچگونه درخت رامی بینیم ؟ البته درخت را بوسیلهٔ نور می بینیم و نورخبر درخت را بچشم مامیرساند وخود این ، حرکت است ، زیرا نور ، در ثانیه سیصد

هزار کیلو متر مسافت می پیماید . پس هرگاه بخواهیم موضع درحت را معین کنیم ، ناچاریم مدتیرا کـه نور از درخت بچشم ما رسیده ، حساب نمائیم . چیزیکه هست چون سرعت نور در ثانیه سیصد هزارکیلومتراست و امواج نور و رادیو دریك ثانیه هفت مرتبه و کسریدورزمین‌رامیپیماید درفاصله‌های اندك ، حساب آن ارزشی ندارد وتفاوت عملی‌ایجاد نمیکند. ارزش آن فقط از نظر علمی و جنبهٔ نظری است . ولی در تعیین موضع اجرام آسمانی که دو سال وسه‌سال طول میکشد تا نور از نزدیکترین آنها بما برسد ویکصد و هشتاد و چهار هزار سال طول میکشد تا نور از یك طرف کهکشان بطرف دیگر برسد ، بدیهی است که حساب مدت رسیدن نور ، چه تفاوت عملی در تعیین‌موضع وشناختن ابعاد آنها ایجاد میکند !

خوب ، هرگاه با فرض اینکه درخت و محاسب هردوساکن باشند چون نور که وسیلهٔ آگاهی‌محاسب‌ازدرخت است دارای حرکت‌میباشد ناچاریم زمان را که مقدار حرکت است بحساب آریم ، پس در صورتیکه درخت در حرکت باشد و محاسب نیز در حرکت باشد و حرکت آندو ، بایکدیگر مختلف باشد ، نتیجه این خواهد شدکه علاوه بر اینکه زمان حرکتها را بایددرحساب آوریم بگوئیم ، زمان‌نسبی‌است وکلیهٔ محاسباتی که میکنیم و موضع ومکان هر چیزی راکه تعیین مینمائیم همه را نسبی بدانیم . عالم ماده ، از این قبیل است : هرجسمی درعالم ماده درحرکت است . نور وصوت وامواج رادیو و تلگراف کـه وسیلهٔ آگاهی مـا از اشیاء میباشند ، خودشان عین حرکتند ، رنگ وشکل و حجم و دوری و نزدیکی را که می بینیم ، حرکاتی هستند که بچشم ما میآیند . از اینجهت

است که عقیدهٔ نسبیت ، زمان را مندرج در مکان و هر دو را نسبی می داند .

مندرج بودن زمان و مکان

حال برای آنکه مندرج بودن زمان در مکان بهتر روشن شود، مثلی میزنیم : فرض کنید گنجشکی از روی زمین پرواز کرد و برفراز شاخه درخت که ده متر از زمین بلند است قرار گرفت. انتقال گنجشک از روی زمین بشاخ درخت ، حادثه ایست که واقع شد . این حادثه عبارت است از حرکت گنجشک از روی زمین و رسیدن آن بفراز شاخه درخت . این حرکت مسافتی را اشغال نموده و زمانیرا فرا گرفته. مسافت عبارت است ازفاصلهٔ میان زمین و شاخهٔدرخت که فرض کردیم دهمتر است . وهرگاه فرض کنیم ، سرعت حرکت گنجشک در هر ثانیه دو متر باشد، زمان حرکت ، پنج ثانیه خواهد بود .

پس انتقال گنجشک از روی، زمین بشاخ درخت، عبارت است از سرعت گنجشگ بمعدل دو متر در ثانیه . وبطوریکه می بینیم ، در حادثهٔ مزبور (انتقال گنجشك) مسافت و زمان ، باهمند. وهرگاه بخواهیمموقع این حادثه را تعیین نمائیم ، ناچاریم بعد مکانی و زمانی هر دو رابحساب آریم . و بعبارت دیگر ، زمان را مانند بعد چهارمی دخالت دهیم . زیرا حادثهٔ مزبور ، حرکت است وممکننیست حرکت راتصور کنیم ، بی آنکه مسافت و زمان را تصور نمائیم . چون حرکت عبارت است از انتقال در مسافت بسرعت معین ، و زمان نیز عبارت است از مقدار حرکت وانتقال . پس قهراً « حرکت » مسافت و زمان را بیکدیگر دوخته و دست بگردن

ساخته است . بهمین جهت است که میگوئیم، هر جسمی دارای سرعتی است . سرعت ، یعنی معدل حرکت آن جسم در ثانیه یا دقیقه یا ساعت یا هر چه واحد زمانی قرار دهیم . مثلا میگوئیم : سرعت نور سیصد هزار کیلو متر در ثانیه ، سرعت امواج صوت سیصد و سی یکمتر در ثانیه ، سرعت زمین سی کیلو متر در ثانیه میباشد و . . .

و میگوئیم ، مسافت عبارت است از حاصل ضرب سرعت جسم در عدد ثانیه‌ها یا دقیقه‌ها یا ساعتها یا هر چه واحد زمانی قرار دهیم مثلا : سرعت گنجشك چنانکه فرض شد در ثانیه دو متر است . سرعت مزبور را در زمان که پنج ثانیه است ضرب کنید؛ مسافت انتقال گنجشگ که ده متر است ، بدست میآید .

از این مثال ساده بخوبی روشن‌شدکه برای سنجیدن‌و تعیین‌حادثه انتقال گنجشگ ، زمان را نیز دخالت دادیم و بتنهای بعد مکانی اکتفا نکردیم و نیز دانسته شد که آنچه بعنوان « بعد چهارم » بحساب می‌آید زمان نیست . زیرا زمان وجود ندارد . بلکه زمانی است که حرکت ، آنرا مندرج در مسافت نموده . و خلاصه بعد چهارم ، زمان مندرج در مسافت‌است که در نتیجهٔ حرکت‌فرض میشود . و گر نه اگر گنجشگ فرضاً حرکت نکند ، زمانی برایش نخواهد بود تا بحساب آید .

یك نکتهٔ دیگرباقیماند وآن نکته اینستکه ، سرعت نوررا که خبر انتقال گنجشگ را بچشم ما میرساند ، بحساب نیاوردیم . زیرا در این مثال (چنانکه گفتیم) حساب آن ارزشی ندارد . اما هر گاه مسافت بیشتر باشد ، حساب سرعت نور دارای ارزش می گردد . چون که خود

رسیدن نور از محل حادثه بچشم ما باز یك حرکت و انتقالی است و قهراً دارای سرعتی میباشد و مسافتی و زمانی را اشغال میکند و باید سرعت آنرا نیز در حساب آنچه میخواهیم بسنجیم وارد سازیم. اینجاست که زمان علاوه بر اینکه بعد چهارمست، نسبی میشود.

نسبی بودن زمان

برای نسبی بودن زمان مثال دیگر میزنیم. فرض کنید: اتومبیلی بسرعت دویست کیلومتر درساعت حرکت میکند. شخصی در مبدأ حرکت اتومبیل ایستاده و میخواهد بوسیله دور بین یا امواج رادیو، ساعت بساعت از رسیدن اتومبیل بنقاط معینی آگاه شود. پس از پنج ساعت، اتومبیل بنقطهٔ «د» فرضاً که هزار کیلومتر با مبدأ حرکت، فاصله دارد میرسد. بمجرد رسیدن، شوفر بوسیلهٔ شعاع نور یا امواج رادیو، کسی را که در مبدأ ایستاده آگاه میسازد، لکن تا شعاع نور یا امواج رادیو خبر اتومبیل را میرسانند، زمان بسیار اند کی را فرا میگیرند و از وقت، اتومبیل چند متر از نقطه« د » گذشته است. کسی که در مبدأ ایستاده، وقتی که شعاع نور یا امواج رادیو باو میرسد، اتومبیل را درنقطهٔ « د » میداند در حالتی که اتومبیل درآن موقع، چند مترآنطرف نقطهٔ« د » است. پس در نظر این شخص، مسافت کوتاه شده زیرا مسافت تا چند متر آن طرف نقطهٔ « د » درنظر او باندازهٔ تا نقطه «د» جلوه میکند. ودر عوض، زمان طولانی گشته زیرا بعقیدهٔ او، اتومبیل در پنج ساعت و کسری بنقطه « د » رسیده. در حالتی که در نظر شوفرزمان کوتاه ومسافت طولانی است. اما زمان کوتا هست، چون در نظر او اتومبیل در مدت پنج ساعت تمام

بنقطهٔ « د » رسیده . و اما مسافت طولانی است ، زیرا اتومبیل درجهت حرکت کوتـاه شده (۱) و بهمان نسبت ، مسافت طـولانی تر جلوه کرده است . پس معلوم شدکه زمان ، در نظر کسی که از دور نگـاه می ـ کند طولانی تر و مسافت کوتاه تر است و برعکس در نظر شوفر ، کـه با اتومبیل است و از نزدیك حساب مینماید ، مسافت طولانی تر وزمان کوتاه تر است .

لهذا در حساب اجرام آسمانی و تعیین موضع آنها باید مدت سیر نورشان را بحساب آورد . مثلا نور مریخ تقریباً در هشت دقیقه بزمین ـ میرسد . هرگاه کسی بخواهد از زمین مریخ را رصد کند وموقع مریخ را در نقطه ای از فضا تعیین نماید ، باید مدت رسیدن نور مریخ را بزمین در حساب بیاورد ، باین معنی که در آن آنی که می بیند مریخ در فلان جاست ، نگوید الان در آنجاست ، بلکه بگو ید هشت دقیقهٔ پیش آنجا بوده . زیرا نوریکه بما میرسد هشت دقیقه پیش از مریخ جدا گشته وما بواسطهٔ این نور ، مریخ رادرمکان هشت دقیقه پیش می بینیم ، در صورتی کـه مریخ در این آن در مکان دیگر است و نور آن مکان ، هنوز بما نرسیده تا آگاه شویم .

برای آنکـه نسبی بودن زمان بهتر روشن شود در فصل بعد موضوع « تواقت » را اجمالا شرح میدهیم .

قانونی است کـه هـر جسمی در جهت حرکت ، بـه نسبت مخصوصی میان سرعت آن جسم وسرعت نور ، جمع و کوتاه میشود . ذکرآن بعداً خواهدآمد .

۱۶

تواقت

تواقت، یعنی وقوع دو امر، با هم و در یك زمان. حکم ما، نسبت بدو حادث از سه حال بیرون نیست: یا میگوئیم فلان دو حادث: باهم رخ داد، یا می گوئیم فلان حادث، پیش از دیگری واقع شد یا بعکس.

یکی از مثال هائیکه نسبی بودن زمان را خوب روشن می سازد موضوع «تواقت» است. تواقت، یك حکم ثابت و مستقل نیست که برای هر کس و در هر جا یکسان باشد. بلکه دو چیز، نسبت بیك شخص چنین بنظر میآید که باهم واقع شد و لهذا آن شخص، حکم به تواقت آن دو چیز میکنند. و همان دو چیز، نسبت بشخص دیگر (که ازحیث مکان و حرکت با شخص اول مخالف باشد) چنان بنظر میآید که یکی پس از دیگری رخ داد و از این جهت حکم به تواقت نمینماید. هرگاه دو نفردر یك مکان باشند، دو حادث رایك طورمی بینند. ولی اگرهر کدام در مکانی دور ازهم و دارای حرکتی مخالف هم باشند، دو حادث مزبور را مختلف خواهند دید.

توافقت

جهتش اینستکه مردم یا از راه گوش وقوع حوادث را مطلع میشوند، یا از راه‌چشم . بعبارت دیگر خبر وقوع حوادث یا از راه‌چشم بوسیلهٔ امواج نور بما میرسد، یا از راه گوش بوسیلهٔ امواج صوت یا امواج الکترو ـ منیتیك مانند بی‌سیم و رادیو و غیره . سرعت امواج نور وامواج الکترو ـ منیتیك، چنانکه گذشت، در ثانیه سیصد هزار کیلو ـ متر، و سرعت امواج‌هوائی صوت، در ثانیه ۳۳۱ متر است. یعنی‌سرعت نور تقریباً ۹۰۰ ملیون بار بیش‌از سرعت‌صوت است وباین‌جهت‌روشنی برق و توپ، پیش‌از شنیده شدن صدای آنها دیده میشود ، و در مقابل کوه که ندا می کنیم، پس از چند لحظه: باختلاف دوری ونزدیکی کوه، صدا بر میگردد .

در هر صورت ، خبر حوادث چه از راه چشم بمابرسد وچه از راه گوش زمانی را فرا میگیرد تا نور یا امواج صوت خبر حوادث را بما برساند . وچون ، امواج نور و امواج صوت هر دو ، حرکتی هستند که در مسافت واقع میشوند و زمان، مقدار حرکت است در مسافت، پس بر حسب اختلاف مکان اشخاص، خبر حوادث ، مختلف بآنها میرسد و از اینرو در نظر یکی، وقوع دو حادث باهم و در نظر دیگری مقدم و مؤخر میاید •

مثال: فرض میکنیم، مسافت‌از تهران تا کرج شش فرسنگ‌است و فرض میکنیم، دو توپ یکی در تهران و یکی در کرج نصب شده. یك نفر در وسط مسافت مابین تهران و کرج، و یکنفر در دو فرسنگی تهران و چهار فرسنگی کرج، ونفرسوم در یکفرسنگی تهران و قهراً پنجفرسنگی

کرج ایستاده است یك مرتبه فرض میکنیم ، دو توپ طوری آتش شوند که آن شخص که در وسط مسافت ایستاده صدای هر دو را باهم بشنود. در اینصورت ، نسبت باو ، شلیك شدن دو توپ ، تواقت خواهد داشت ولی نسبت بدو نفر دیگر که بتهران نزدیکترند ، اول توپ تهران شلیك خواهد شد بعد توپ کرج . و تواقت نخواهد بود.

بار دیگر فرض مینمائیم ، توپها طوری شلیك شوند که آدمیکه در دو فرسنگی تهران ایستاده با هم بشنود ، یعنی بهمان اندازه که آن شخص بتهران نزدیکتر است ، توپ کرج زود تر آتش شود. در این فرض نسبت بآن شخص ، تواقت خواهد بود ولی نسبت بشخصی که در وسط مسافت است ، توپ کرج زود تر ، و نسبت بکسی که در یکفرسنگی تهران است ، توپ تهران زود تر رها خواهد شد.

باز اگر فرض کنیم ، توپها چنان شلیك شوند که شخص یك فرسنگی تهران با هم بشنود ، در این مورد در نظر او ، تواقت خواهد بود و در نظر دو نفر دیگر صدای توپ کرج زود تر شنیده خواهدشد. آن هم باختلاف ، زیرا آنکه در وسط مسافت است ، زود تر از شخص دو فرسنگی تهران صدای توپ کرج را میشنود ، و آنکه دردوفرسنگی تهرانست ، زود تر ازشخص وسط مسافت ، صدای توپ تهران را میشنود و هر دو صدای توپ کرج را زود تر ازصدای توپ تهران میشنوند!

ممکنست کسی گمان کند : در موارد مفروض که تواقت نسبی شد ، از اینجهت بود که تواقت را عبارت گرفتیم ازصرف شنیده شدن دوصدا با هم ، در صورتی که مجرد شنیده شدن دو صدا با هم ، موجب حکم

به توافقت نمیشود. لهذا در موردیکه شخص یك فرسنگی یـا شخص دو فرسنگی تهران، صدای دو توپ را باهم بشنوند حکم به‌توافقت نمی‌نمایند و میدانند که باندازه ای که آنها از کرج دور تر وبتهران نزدیکترند، بهمان اندازه توپ کرج زود تر از توپ تهران رها شده که آنها هر دو را باهم شنیده اند. بلکه شرط حکم کردن به « توافقت » آنست کـه دو صدا با هم شنیده شود و مسافت شنونده نسبت به محل هر دو حادث مساوی باشد. مثل موردی که شخص وسط مسافت، صدای هردو توپ را بـا هم بشنود که در آن صورت « توافقت » بمعنی حقیقی آن، ثـابت خواهد بود.

برای رفع این گمان میگوئیم، بر فرض که مساوی‌بودن‌مسافت را در حکم بـه توافقت شرط نمائیم، باز هم توافقت نسبی خواهد بود. زیرا وقتی مساوی بودن مسافت، توافقت را ثابت و حتمی می سازدکه محل‌دو حادث و شنونده و مسافت میان آنها همه ساکن باشد، چنانکه در مثال بالافرض شد. ولی اگر محل دو حادث و شنوندگان ومسافت میان آنها همه در حرکت باشد، چنانکه کلیهٔ اجرام فضا این طور است، در آن صورت بر فرض که مسافت شنونده نسبت بدو حادث، مساوی باشد باز توافقت نسبی خواهد بود.

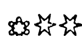
درهمان‌مثال نامبرده فرض کنید، شخصی‌که دروسط مسافت‌تهران وکرج ایستاده، دو دکمه برقی زیر دست دارد که‌تا فشار میدهد هر دو توپ تهران و کرج آتش میشود. وفرض کنید، شخص دیگری با اتومبیل بسرعت ۶۰ کیلو متر در ساعت، کـه سرعت متوسط اتـومبیل است؛

از تهران رو بکرج در حرکت است . بمجردیکه اتومبیل با شخص وسط راه محاذی میشود ، شخص مزبور دکمه های برقی را فشار میدهد وهر دو توپ رها میگردد •

گفتیم که سرعت صوت در ثانیه ۳۳۱ متر است . بنابراین تاصدای توپ ها بوسط مسافت که با هر یك، سه فرسنگ فاصله دارد برسد ، تقریبا يك دقیقه طول میکشد . در مدت يك دقیقه ، اتومبیل يك کیلو متر بطرف کرج نزدیکتر و قهراً يك کیلو متر از تهران دور تر میشود. و بهمان اندازه کسی که در اتومبیل است، صدای توپ کرج را زود تر میشنود . امواج صوت ، يك کیلو متر مسافت را در ۳ ثانیه می پیماید . پس آدمی که در اتومبیل است ، ۳ ثانیه بصدای توپ کرج نزدیك و ۳ ثانیه از صدای توپ تهران دور گشته و در نتیجه، ٦ ثانیه صدای توپ کرج را زود تر از صدای توپ تهران خواهد شنید . در حالی که شخص وسط مسافت هر دورا با هم میشنود . پس در این فرض ، با آنکه موقع شلیك شدن توپ ها هر دو نفر در وسط مسافت بودند ، معهذا برای یکی تواقت محقق شد و برای دیگری نشد . زیرا از حیث حرکت و سکون با هم مخالف بودند •

باز هم این فرضیکه کردیم ناقص است . زیرا ما توپهارا ساکن فرض کردیم و یکی ازدو نفر را هم ، ساکن فرض کردیم و فقط يك نفر را متحرك فرض نمودیم معهذا حکم به تواقت نسبی شد. حال اگر هردونفر را متحرك فرض کنیم وتوپهارا نیز متحرك فرض نمائیم ، بدیهی است که نسبیت تواقت و زمان تاچه اندازه حتمی میشود. حوادثی که در فضا رخ

میدهد عموماً از این قبیل است. زیرا هیچ چیز در عالم ساکن نیست.



آنچه تاکنون راجع به «تواقت» گفتیم، در موردی بود که خبر حوادث را امواج صوت برساند. برای مواردی که خبر حوادث را نور برساند؛ باید فاصلهٔ حوادث را خیلی زیاد فرض نمود تا تفاوت آن نسبت به بینندگان محسوس گردد. زیرا سرعت نور خیلی زیاد است وبطوری که گفتیم امواج نور در یك ثانیه هفت بار و کسری دور زمین را می‌پیماید لهذا در مسافتهای اندك، تفاوت آن محسوس نمیگردد.

برای تواقت نوری، مثال شیرین زیر را که در مجلهٔ «المقتطف» از کتاب «نسبیت بزبان‌ساده» تألیف‌استاد «تیرینگ» نمساوی‌نقل‌نموده، ذکر میکنیم.

در ۲۱ فوریه ۱۹۰۱، اختر شناسان، ستاره تازه ای‌در مجموعهٔ کوکبه «پرساوس» یافتند ونام آنرا «نواپرسای» یعنی: پر ساوس تازه نهادند. ستارهٔ مزبور قبلا تاریك یـا مخفی بود و بعلت نا معلومی، دفعة روشن ومرئی گشت. البته طلوع این ستاره، قبل از موقع مرئی‌شدنش بوده و باندازهٔ مدت رسیدن نورش بزمین، دیر ظاهر شده. چون‌حساب کردند، مدت رسیدن نورش را بزمین سی سال یافتند. مسافت مزبور مساویست‌با ۲۸،۸۳۹،۸۱٦،۸۰۰،۰۰۰،۰۰۰ کیلومتر = سرعت‌نور × ثانیه های سی سال.

روی این حساب، اختر شناسان گفتند: اول طلوع ستارهٔ مزبور مطابق بـا ۲۱ فوریه ۱۸۷۱ زمین مـا بوده. یعنی طلوع ستاره و ۲۱

فوریه ، دو حادث بوده اند که توافق داشته اند. حکم اخترشناسان مطابق حساب خودشان درست است . زیرا رصد دقیق است و سرعت نور ، ثابت و حساب ، مضبوط . لکن علماء نسبیت ، عقیدهٔ دیگر دارند .

اختر شناسان ، منظومهٔ شمسی ما را که زمین جزئی از آنست با آن ستاره ، ثابت فرض نموده‌اند . یا لااقل مسافت میان این دو را ثابت فرض کرده اند . اما علماء نسبیت میگویند : نه منظومهٔ شمسی ما و نه ستارهٔ نامبرده ونه مسافت میان آن دو و نه خط آن مسافت ، هیچکدام ثابت نیست . وهرکدام دارای حرکتی است مخالف باحرکت دیگری ، هم در سرعت و هم در جهت . بنابر این ، از موقعیکه اولین شعاع نور از ستاره جدا شده تا موقعیکه به زمین رسیده ، نمیدانیم سی سال بوده یا کمتر یا بیشتر . زیرا اگر دراین مدت زمین و ستاره بهم نزدیك شده باشند ، نور ستاره در کمتر از سی سال بزمین رسیده ، و اگر حرکت زمین و ستاره طوری بوده که در این مدت از هم دور گشته اند ، نور ستاره در بیشتر از سی سال رسیده است . پس تاوقتی که نمیدانیم مکان زمین وستاره درموقع جداشدن اولین شعاع نور ازستاره کجا بوده ودر هنگام رسیدن نور بزمین مکان آنها کجاست ، نمیتوانیم بطور یقین معین کنیم که فاصلهٔ میان آنها چقدر است . لهذا اگر ملکی از آن ستاره ، با اولین شعاع نور بزمین بیاید و دارای ساعتی باشد مانند ساعتهای ما واز او بپرسیم . درچه مدت رسیدی ؟ خواهد گفت ، درسی سال . وبحساب سرعت نور ، خواهیم فهمید کـه درحدود ۲۹ بلیون بلیون میل راپیموده . ولی اگر بپرسیم ، آیا مسافت میان زمین و ستاره همینقدر است ؟ خواهد گفت : نمیدانم . برای آنکه

تواقت

نمیدانم وقتی از ستاره جدا شدم ، موضع زمین کجا بوده و حال که بزمین رسیدم نمیدانم موقع ستاره کجاست .

از آنطرف چون هیچ جرم ساکنی درفضا نیست ، نمیتوانیم موقع زمین و ستاره را نسبت باجرام دیگر تعیین نمائیم . اختر شناسان بدست آورده اند که منظومهٔ شمسی ما ، بسرعت ۲۰۰ الی ۴۰۰ مثل‌درثانیه نسبت بمرکز کهکشان حرکت میکنند ولی خود کهکشان نیز در حرکت است . بلکه این کهکشان با کهکشانها ی دیگر همه بسرعتها ی مختلف در حرکتند. لهذا محالست بفهمیم ' چند سال فرا گرفته تا نور ، مسافت میان ستاره و زمین را پیموده ' چون از تعیین مسافت عاجزیم .زیراموضع ستاره و زمین و سایر اجرام ، ثابت نیست تا بتوانیم مسافت میان آنها را بطور قطع تعیین نمائیم .

پس وقتی اختر شناسان میگویند : نور ستاره در مدت سی سال رسید ' این سخن برای کسی که از زمین ' ستاره را رصد کرده و در هنگام رصد کردن فقط صادقست . اگر بشود در همان آن بستاره منتقل شوند و از آنجا زمین را رصد نمایند ، نتیجهٔ حسابشان اختلاف زیادی خواهد داشت . پس تعیین روز طلوع ستاره و حکم کردن به تواقت طلوع ستاره با ۲۱ فوریهٔ ۱۸۷۱ نسبی است یعنی‌نسبت باهالی‌زمین‌ثابت است و مطلقاً ثابت نیست .

از اینجا نتیجه میگیریم : که‌هرجسمی وهرشخصی که‌حادثی نسبت بآن سنجیده میشود ' دارای‌زمانی‌است مختص بخود ومخالف‌بازمان‌جسم دیگر وشخص دیگر. وهرگاه جسمی‌یاشخصی که حادث راباونسبت‌دهیم

نباشد، گفتن اینکه: فلان حادث در فلان زمان واقع شد غلط است.
هروقت میگوئیم، فلان امر درفلان زمان واقع شد یادوحادث با هم رخ داد یایکی پس از دیگری وقوع یافت، باید بگوئیم، نسبت بکه و کجا. وگرنه حکمی که میکنیم بطور کلی صحیح نخواهد بود. بلی اگر موجودی باشدکه از وقوع حوادث بدون وساطت نور آگاه شود و خودش نیز از عالم جدا باشد، اومیتواند وقوع هرحادثی را بطور یقین تعیین نماید، ولی ماها که بوسیلهٔ نور وصوت ازحوادث آگاه میشویم وخودمان داخل در نظام اینجهان هستیم وتابع حرکت زمین و منظومهٔ شمسی میباشیم، هرحکمی نسبت به تعیین مکان یازمان کائنات وحوادث مینمائیم همه نسبی است.
در شرح «نسبیت» بهمین اندازه اکتفا میکنیم ودربخشهای آینده مبادی نسبیت را بیان مینمائیم.

۱۷

مبادی نسبیت



چنانکه در ضمن سخنان پیش اشاره کردیم، پیش از اینشتین، «منکوسکی» و «لورنتز» و «پوانکاره» وغیره، عقیدهٔ نسبیت را اظهار داشته اند و گفته اند: آنچه ما تصور میکنیم و برای آن قواعدی قرار میدهیم، قواعد مزبور، در متصورات ما که مخلوق ذهن ما میباشد، تخلف نا پذیر است. اما عالم طبیعت، محکوم قواعدیکه مخلوق ماميباشد نیست و ممکنست غیر از آن باشد که ما تصور میکنیم. بلی ما، بحسب قواعد مخلوقی خود، نتایج علمی میگیریم. پس قواعد و مقیاسها و تعریفات ما، نسبت بما ثابت وحجتند نه نسبت بواقع عالم.

و پیش از «پوانکاره» و غیره نیز این عقیده در میان فلاسفه بوده چنانکه در پیش اشاره نمودیم. بنابر این، «اینشتین» نخستین کسی نیست که عقیدهٔ نسبیت را اظهار داشته. لکن اینشتین، بواسطهٔ اطلاع زیاد بر ریاضیات عالیه از یك طرف، ودست داشتن در فلسفه از طرف دیگر، نظریهٔ نسبیت را بثبوت رسانید و بوسیلهٔ قواعد و حسابهای ریاضی ثابت نمود، کهاحکام وقضایای علمی نسبی است، چنانکه در طی مباحث گذشته بعضی از مثالهای آن اجمالا ذکر شد.

اینشتین ، درحدود ۶۰ سال پیش‌در « الم » یکی ازبخشهای اطراف رود دانوب بدنیا آمد. از کودکی آثار ذکاوت در او هویدا نبود ۰ موقعی که میخواست در یکی از مدارس سویس وارد شود ، در امتحانات بطور فاحشی مردودشد (۱) عقلش بادرس خواندن منظم وقواعد مقرره تعلیمی موافق نیست . زندگانیش باندازه ای ساده است که وارد دکان شده حلوا میخرد و میخورد . غالباً مشغولست . ارقام و رموز ریاضی روی کاغذی مینویسد، باز آنرا پاره میکند . هرگاه خسته میشود مشغول پیانو یا کمانچه میگردد یا بیخود راه میرود و در عین حال درمسائل ریاضی فکر میکند. بعضی دقایق نسبیت را موقعی که کالسکه بچه‌اش را درباغ حرکت میداد یا با دخترش در قایق پارو میزد کشف نمود . میگوید . خواندن زیاد قوهٔ ابتکار را از عقل پس از سن معینی ، سلب میکند . هر کس در خواندن افراط و برفکر خود کمتر اعتماد کند، فکرش گرفتار عجز وکسالت میگردد . در ۱۵ سالگی وارد دانشگاه شد و برای تکمیل تحصیلات خود بسویس رفت . پس از آن شش سال در « زوریخ » بکار پرداخت . چندی بعد در « برن» برتبه‌استادی رسید آنگاه ویرا بدانشگاه برلن دعوت نمودند . درسال ۱۹۰۵ معادلهٔ فعل (فوتو ـ الکتریك)را استنباط نمود وهمان ، منشأ شد که جائزه نوبل را در ۱۹۲۱ برد ۰

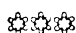
اینشتین ،دربیست وشش‌سالگی درموضوع«نسبیت»بتفکرپرداخت و ده‌سال درآن فکر کرد . نخست، نسبیت را در حرکتهای مستقیم ، ثابت کرد (نسبیت خاص) پس ازآن، درکلیهٔ فضا چه حرکت‌های مستقیم و چه حرکت های دوری ، نظریهٔ نسبیت را باثبات رسانید (نسبیت عام)

---

(۱) الهلال

اینشتین ، نظریهٔ « نسبیت‌عام » را در سال ۱۹۱۵ ، اعلام کرد ، لیکن بواسطهٔ گیر و دار جنگ بزرگ ، نظریهٔ مزبور از آلمان بخارج سرایت نکرد . پس‌از پایان جنگ ، از سال ۱۹۱۹ ببعد که‌دوباره‌ارتباط مجامع‌عامی دنیابرقرار گشت ، نظریهٔ نسبیت در کشور های دیگر شهرت یافت .درسال ۱۹۲۰ و سال ۱۹۲۱ مجله وانجمنی نبود که‌درآن‌ذکری از « نسبیت » بمیان نیاید . در آن روز ها برای کسانیکه از عهدهٔ شرح نظریهٔ « نسبیت » بر آیند ، جائزه های فراوان معین میشد.

اینشتین ، دوازده صفحه در شرح نظریهٔ خود نوشت و در ظرف ۱۵ سال گذشته ، ۳۷۷۵ کتاب ورساله درشرح این‌دوازده‌صفحه‌نوشته شده است . خودش گفت : من در نتیجهٔ تجربه های «میکلسن» (۱) که اثبات میکند ، « سرعت نور ثابت است » فکر میکردم که نسبیت بخاطرم خطور کرد .



نظریهٔ نسبیت اینشتین ، بر مبادی چند قرار گرفته‌که از آن جمله عمومیت حرکت درهمهٔ گیتی ، عمومیت جاذبه ، ثبات سرعت‌نور ، کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت ، و غیره میباشد .

عمومیت حرکت : «عمومیت حرکت » را ، درمباحث گذشته کراراً و مشروحا بیان کردیم و حاجتی باینکه دراینجا

(۱) میکلسن ، معاصر اینشتین ، استاد علوم طبیعی در دانشگاه شیکاکو بود . بسال ۱۸۵۲ در « پولونی » بدنیا آمد و در کودکی با پدر ومادر خودبولایات متحده امریکا رفت و بسال ۱۹۳۱ وفات نمود . میکلسن نخستین امریکائی است که جائزه نوبل را در طبیعیات در سال ۱۹۰۷ برد .

تکرار نمائیم، نیست. اساساً نکتهٔ مشترك میان صدر المتألهین و اینشتین که این کتاب را بنام ایندو فیلسوف نامیدیم، همین است که: مبدأ همه چیز حرکت است و اگر حرکت نباشد، هیچ چیز نخواهد بود باضافه اینکه هر دو، زمان را مقدار حرکت و ملازم باماده جسمانی عالم میدانند.

عمومیت جاذبه

«جاذبه عمومی اجسام» رانخست «نیوتن» انگلیسی چنانکه مشهور است، کشف نمود. کشف قانون جاذبهٔ اجسام، بعلوم میکانکی و رصد های فلکی، سود های فراوان رسانید و با کمك قانون جاذبه، علم توانست: نتیجه های مجهول زیادی از حقایق عمومی بدست آرد. چنانکه سیارهٔ (نپتون) و سیارهٔ (بلو تو) بر اثر قانون جاذبه کشف گردید.

لیکن علماء طبیعی، بعداز «نیوتن» براین عقیده شدند که: جسم نمیتواند از دور در جسم دیگر اثرنماید خواه جذب باشد یا اثر دیگر. ناچار باید چیزی در میان باشد که واسطهٔ رساندن اثر گردد. لهذا «فرادای» (۱) گفت: هر جسمی در محیط خود امواجی ایجاد میکند که ابتداء دائرهٔ آن امواج باندازهٔ محیط جسم است وهرچه دور تر میشود وسیعتر میگردد. دائره های امواج یکی پس از دیگری از جسم پدید می آید و اثر جذب بوسیلهٔ این امواج که «جو جاذبی» نامیده میشود،

(۱) عالم انگلیسی که در[1] قرن پیش میزیسته و در الکتریسیته وشیمی اکتشافات بکری نموده است که مشهور ترین آنها اکتشاف بنزین و ارتباط نور با الکتریسیته میباشد. اخیراً عقیده ای اظهار داشت که: تمام قوای عالم بیك قوه بر میگردد. اینشتین میگوید: کشف ارتباط نور[?] با الکتر یسیته، قدمی است فرادای بسوی مذهب اخیر خود بر داشت.

بجسم دیگر میرسد . امواج مزبور مانند، کلیهٔ امواج دیگر ، خواه امواج نور یا امواج الکتریسیته وغیره ، پس از پیدا شدن ، مستقل و جدا از جسم است بطوریکه اگر جسمی که‌مصدر امواج است ، آناً معدوم گردد یا دفعة از جای خود بجای دیگر منتقل شود ، جو جاذبی تازمان اندکی بحال خود باقی خواهد ماند و منشأ اثر خواهد بود .

جو جاذبی ، جسم کوچکتر را مطابق قانونی که « نیوتن» تعیین کرده ، بسوی جسم بزرگتر میکشاند . یعنی : اگر جرم جسم دو برابر شود ، قوهٔ جاذبه چهار بار کمتر خواهد شد .

جو جاذبی ، هر اندازه نزدیکتر بجسم‌است ، قویتراست‌وهر اندازه از جسم دور تر میگردد ، ضعیف ترمیشود تا بدرجهٔ صفر میرسد .

اینشتین ، قانون جاذبه را یکی ازمبادی نظریهٔ نسبیت‌قرار داد و در عین حال قانون جاذبه را نیز تحت‌قانون نسبیت در آورد . « نیوتن » در قانون جاذبه خود ، زمان‌را دخالت نمیداد . او فقط جاذبهٔ میان‌دوجسم‌را به نسبت جرم آنها و فاصلهٔ میان آندو بطوریکه گفته‌شد ، حساب مینمود که‌گویا اثرجذب از جسمی بجسم دیگر دفعة میرسد . ولی « اینشتین » چون در قانون جاذبه از عقیدهٔ « فرادای » پیروی نمود و قائل‌شد که‌اثر جذب بوسیلهٔ جوجاذبی از جسمی‌بجسم دیگر میرسد ، لهذا قانون‌نسبیت را در آن اجرا نمودو گفت : باید در حساب جاذبیت اجسام ، زمانراهم دخالت دهیم . زیرا زمان ، مقدار حرکت‌است و پرا کنده شدن‌جوجاذبی در محیط جسم ، یك نوع از حرکت است و ناچار زمانیرا (اگرچه اندك

باشد) فرا میگیرد . پس باید زمان رسیدن جو جاذبی‌را ازجسم بزرگتر بجسم کوچکتر ، در حساب جاذبیت داخل نمائیم . بنابر این اگر بخواهیم جاذبه میان ماه و زمین را بسنجیم ، بایست زمانیرا که مساوی مدت رسیدن نور ماه بزمین میباشد ، بحساب آریم . (چونکه سرعت امواج جو جاذبی باسرعت امواج نور مساویست .) پس وقتی میخواهیم قوهٔ جاذبه ای را که میان زمین و ماه رد وبدل میشود حساب کنیم ، باید قوهٔ جاذبه را به نسبت مسافتی که یك ثانیه و یك پنجم ثانیه (مدت رسیدن نور ماه یا قوهٔ جاذبهٔ ماه بزمین) پیش از موقع حساب کردن ، میان ماه و زمین بوده است بسنجیم ، نه بنسبت مسافتی که در هنگام حساب کردن ، میان آن دو موجود است . با این ترتیب ، قانون نسبیت اینشتین ، قانون جاذبهٔ نیوتن را زیر فرمان خود در آورد و معلوم شد که باید در حساب جاذبیت نیز ، قانون نسبیت را اجرا نمود .

ازطرف دیگر « اینشتین » ، ازقاعدهٔ « پیدایش جوجاذبی درمحیط اجسام » که فرادای آنرا اظهار داشت ، نتیجهٔ دیگری گرفت : که هر گاه جرمی در فضا حرکت کند ، بخط منحنی که قوسی از دایره است حرکت خواهد کرد . مثلا : شعاع نور ستارگان ، در خط منحنی بزمین میرسد . زیرا همینکه شعاع نور یـا حرکت دیگر ، وارد جو جاذبی خورشید یا جسم دیگر میگردد ، بنسبت دوری و نزدیکی با آنجسم ، تحت تاثیر جاذبهٔ وی قرار گرفته و کم یازیاد کج میشود . روی این اصل ، اینشتین نظریهٔ معروف دیگر خود را اظهار داشت که : کوتاه ترین فاصله میان دو نقطهٔ فضا ، خط منحنی است ! و بعبارت دیگر : خط مستقیم فقط در

ذهن وجود دارد . اما در خارج ، تمام حرکتها در خط منحنی واقع میشود . زیرا اساساً فضا چنانکه معلوم شد ، منحنی است .

چون بحث درجاذبیت بیش از این و بحث درنظریات دیگر اینشتین از موضوع رسالۀ ما خارج است ، بهمین اندازه اکتفا میکنیم و در بخش‌های ۱۸ و ۱۹ دوموضوع دیگر را از مبادی نسبیت که ثبات‌سرعت نور و کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت باشد ، اجمالا بیان مینمائیم و در بخش ۲۰ کتاب را بپایان میرسانیم .

۱۸

سرعت نور

کسب سرعت

یکی از قوانین طبیعی اینستکه : جسم متحرك ، سرعت خود را باجسامی که تکیه بر آن دارند یا متعلق بآن‌هستند ، می‌بخشد . بعبارت‌دیگر : اجسامی که تابع‌محیط‌جسم متحرکی میباشند ، سرعت آن جسم را کسب میکنند . مثلا کسانیکه در اتومبیل نشسته‌اند یا اشیائیکه در اتومبیل یا ترن قرار دارد ، سرعت اتومبیل و ترن را کسب مینمایند . باینجهت است که هرگاه شوفر در حال سرعت ، اتومبیل را ترمز کند ، مسافرین رو بجلو میافتند . هرگاه در ترن خربزه یاهندوانه فرضاً باشد ورانندهٔ ترن را نگه دارد ، خربوزه ها رو بجلو می غلطد . این قانون گویا در ذهن هر کس بطور فطری وجود دارد . مثلا : بچه ، وقتی میخواهد سنگ بپراند ، چند قدم رو بجلو میدود و سنگ‌را پرتاب میکند . برای آنکه سرعت‌خودش بسرعت سنگ ضمیمه شود و سنگ تا مسافت بیشتری برسد .

بنابر این ، هرگاه اتومبیلی بسرعت ۶۰ کیلو متر در ساعت در حرکت باشد (قهراً در ثانیه در حدود ۱۶ متر سرعت خواهد داشت) وکسی که در اتومبیل نشسته ، تیری که درثانیه صد متر سرعت داشته باشد رها کند ، اگر تیر مزبور را بطرف جلو رها کند ، سرعتش در

ثانیه ۱۱۶ متر خواهدبود یعنی: سرعت اتومبیل بسرعت تیراضافه خواهد شد. و اگر همان تیر را بطرف عقب رها نماید، درثانیه ۸۴ متر سرعت خواهد داشت یعنی: سرعت اتومبیل از سرعت تیر کم خواهد شد.

سوت لکوموتیو، وقتی روبما میآید، بلندتر شنیده‌میشود. زیرا سرعت لکوموتیو بسرعت امواج صوت ضمیمه شده و در نتیجه، طول امواج کوتاه تر وصدایش بلندتر میشود. بر خلاف وقتیکه پشت‌بما کرده میرود که در آن صورت، صدای سوت کمتر شنیده میشود. زیرا باندازهٔ سرعت لکوموتیو از سرعت امواج صوت کاسته شده و در نتیجه، طول امواج، بلند تر و صدا کوتاه تر میگردد (۱). قایقی که در روی

---

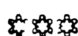
(۱) درعلم طبیعی، قانونی است معروف باصل « دوپلر » که هر اندازه صدا بما نزدیك میشود، امواج آن کوتاه تر و صدایش بلند تر میگردد، و هر اندازه صدا دور میشود طول امواجش بیشتر و صدایش کوتاه تر میشود. بعبارت دیگر: صدا هر قدر بلند تر است، طول امواجش کوتاه تر و سریعتر است. و هر اندازه صدا کوتاه تر است، طول امواجش بلند تر و سرعتش کمتر است. « دوپلر » که این قانون را کشف نمود، در « سلسبورگ » بدنیا آمد و در دانشگاه وین بتدریس طبیعیات مشغول بود. در سال ۱۸۳۳ قانون بالا را اکتشاف نمود. قانون دو پلر را « سرولیم هجنز » اختر شناس بریتانی، بر امواج نور تطبیق نمود و در سنجش سرعت ستارگان بکار می برد. میگفت: هر گاه ستاره ای بما نزدیك شود طول موجش کوتاه تر و بر عکس هنگام دور شدن، طول موجش بلند تر می شود اما سرعت نور در هر حال ثابت است. هر گاه نور ستارهٔ نزدیك را تجزیه کنیم *خط های تاریك طیفی بسمت رنگ بنفش مایل می شود و در نور ستارهٔ دور، بسمت رنگ سرخ. همین قاعده را در کشف سرعت سدیم ها بکار برد و تشخیص داد که: بعضی از سدیم ها در ثانیه ۱۵ هزار میل از ما دور میشوند. و عقیده مشهور (فضا بتدریج وسیع می شود زیرا بر وسعت اجسام افزوده میگردد) را بمیان آورد.

آب رود خانه موافق جریان آب حرکت میکنند، سرعتش باندازهٔ مجموع سرعت قایق و رودخانه است. و بر عکس، هنگامیکه بر خلاف جریان آب حرکت میکنند، باندازهٔ سرعت آب از سرعت قایق کاسته میشود. لیکن این تفاوت در نظر کسی است که خودش تابع حرکت آن جسم نباشد. اما برای کسیکه خودش درسطح جسم متحرك باشد، تفاوت مزبور آشکار نخواهد شد. فرض کنید: (۱) یك کشتی که دارای شصت متر طول باشد. شخصی در وسط کشتی ایستاده ودو ششلول در دو دست گرفته یکی رو بجلو و یکی رو بعقب. در ساحل دریا دو هدف نصب کرده اند بفاصلهٔ ۶۰ متر. یکنفر در وسط مسافت میان دو هدف، در ساحل ایستاده است. همین که کشتی در حرکت خود بجائی رسید که جلو کشتی، محاذی هدف اول و عقب کشتی؛ محاذی هدف دوم وشخصی که در وسط کشتی ایستاده، محاذی شخصی که در ساحل است گردید. آنکس که در وسط کشتی است، دو ششلول را آتش میدهد. یکی روبهدف جلو ویکی رو بهدف عقب که هردو در ساحلست. فرض میکنیم، سرعت کشتی در ثانیه دو متر، وسرعت گاوله در ثانیه ده متر است. دراین صورت، آن کس که در ساحل ایستاده اگر بتواند رسیدن گلوله ها را بهدف تعیین نماید، در نظر او گلوله بهدف جلو زودتر ازهدف عقب خواهدرسید. زیرا گلولهٔ اول، سرعت کشتی را ضمیمهٔ سرعت خود خواهد نمود و در دو ثانیه و نیم خواهدرسید ولی گلولهٔ دوم، سرعت کشتی از سرعتش کاسته خواهد شد و در سه ثانیه و نیم خواهد رسید و یك ثانیه میان رسیدن گلوله ها تفاوت پیدا خواهد شد.

---

(۱) مثال از المقتطف گرفته شده.

ولی اگر دوهدف روی خود کشتی نصب شده باشد و کسیکه در وسط کشتی ایستاده دو گلوله بسوی دوهدف رها نماید، در نظراو هردو باهم خواهد رسید ومدتی که هر یك از دو گلوله مسافت خود را می- پیمایند، سه ثانیه خواهد بود. در حالتیکه گلولهٔ روبجلو، درسه ثانیه ۳۶ متر مسافت (سرعت گلوله باضافهٔ سرعت کشتی) پیموده که مجموع مسافتی است که گلوله وکشتی در سه ثانیه پیموده اند. و گلولهٔ دوم درسه ثانیه ۲۴ متر (سرعت گلوله منهای سرعت کشتی) پیموده است. وتفاوت میان دو مسافتی که دو گلوله پیموده اند، در فضا دوازده متر است که نصف آن، مقدار دورشدن هدف جلواست (درنتیجهٔ حرکت کشتی) از گلوله. و نصف دیگر، مقدار نزدیك شدن هدف عقب است (در نتیجهٔ حرکت کشتی) بگلوله. اما چون زنندهٔ گلوله ها و هدفها، همه تابع حرکت کشتی هستند، آنکه در کشتی است گمان میکند هر دو با هم بهدف رسیدند و هردو یك مقدار مسافت پیمودند. بخلاف آنکه از کشتی خارج است که درنظر اودو گلوله باهم بهدف نمیخورند ویك مسافت مساوی را نمی پیمایند.



نظر بقانون کسب سرعت است، که درروی زمین بهر طرف توپ بیندازیم یك اندازه مسافت در زمان معین می پیماید. زیرا ما و توپ و هدف، تماماً تابع حرکت زمین هستیم، وزمین سرعت خود را بهر چه در محیط اوست میدهد، و لهذا برای اهل زمین تفاوتی ظاهر نمی شود. مثلا: هر گاه توپی رها کنیم که در ثانیه باندازهٔ سرعت زمین (سی کیلومتر) سرعت داشته باشد، اگر توپ مفروض را رو بمشرق که زمین رو بآن طرف حرکت میکند رها کنیم، باید گلوله اش در ثانیه ۶۰ کیلومتر

مسافت به پیماید . و اگر رو بمغرب که جهت مخالف حرکت زمین است رها نمائیم ، باید گلوله جلو دهان توپ بیفتد. لیکن در نظر ما (اهل زمین) این طور نمیشود . برای آنکه زمین ، همان اندازه که در ثانیه‌سی کیلو متر برسرعت گلولهٔ اول‌می‌افزاید ، بهمان‌نسبت درثانیه سی کیلو متر هدف را از آن دور میکند . وبهمان اندازه که در ثانیه سی کیلو متر از سرعت گلولهٔ عقب میکاهد، سی کیلو مترهدف را بآن نزدیك میسازد . و نتیجه این میشود ؛ که اگر مسافت میان دو توپ و دو هدف مساوی باشد ، در نظر اهل زمین هر دو گلوله دریك زمان‌و با هم بهدف میرسد ومابین آنها تفاوتی دیده نمیشود . بلی اگر در فضا جسم ثابتی باشد که تابع حرکت زمین نباشد و کسی از آن جسم بزمین نگاه کند، در نظر او گلولهٔ رو بجلو ، مسافتش دور تر وسرعتش‌زیادتر و گلولهٔ رو بعقب ، مسافتش نزدیکتر و سرعتش کمتر خواهد بود •

ثابت بودن سرعت نور

نور ، از قانون « کسب سرعت » مستثنی است . یعنی : نور ، اگر تابع جسم متحرکی باشد ، سرعت آن جسم را کسب نمیکند . سرعت نور همیشه ثابت است . نور ، خواه در خلاء سیر نماید و خواه در جسم خواه در سطح جسم متحرك حرکت کند یا در سطح جسم ساکن ، در همه حال سرعتش ثابت و بیك میزانست •

اگر نوری از جسم متحرك صادر شود ، چه رو بسمت حرکت آن‌جسم‌سیر کندوچه برخلاف جهت حرکت آن جسم ، درهردوصورت‌در سرعتش تفاوت پیدا نمیشود . در صورت اول بر سرعتش افزوده نمی‌گردد و در صورت دوم از سرعتش کاسته نمیشود •

سرعت نور

نوردارای دو امتیاز است : یکی آنکه سرعتش بالا ترین سرعتها است . هیچ جسمی بسرعت نور (۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه) حرکت نمیکنند . اگر جسمی بسرعت نور حرکت کند ، حجم آن جسم ، صفر میشود . دیگر آنکه سرعتش ثابت است بخلاف سرعت اجسام دیگر که در محیط ساکن و متحرك مختلف میشود .

چون سرعت نور ثابت است ، آنرا مقیاس سنجش همهٔ مسافتها و حرکتها و ابعاد اجسام قرار داده اند .

« ده ستر » اختر شناس هلندی ، از راه رصد کردن ستارگان مزدوج ، برهان آورده و اثبات کرده است که : سرعت انتشار نور ، تابع سرعت مصدر نور و هیچ سرعت دیگر نیست. علما تأییدات بسیار برای استقلال سرعت نور آوره اند . مسیو « گوری دو برای » رساله ای در موضوع سرعت نور نوشته و نتیجهٔ ۲۱ تجربه را در آنجا ذکر نموده که اول آنها تجربه « رومر» عالم دانمارکی که در سال ۱۶۷۵ بوسیله رصد کردن ماه های مشتری، سرعت نوررا سنجید وآخر آنها تجربهٔ « میکلسن » طبیعی دان آمریکائی مشهور بتجربهٔ (میکلسن ـ مورلی) میباشد .

ثابت بودن سرعت نور یکی از اصولی است که پایه نسبیت روی آن قرار گرفته . زیرا ما از کلیهٔ حرکات و حوادث ، بوسیله نور آگاه میشویم . و نور خبر اجسام و ابعاد وحرکات آنهارا بما میرساند. اگرسرعت نور در هر محیطی تابع آن محیط میشد ، بهمان نسبت که محیط اشخاص تفاوت میکرد ، نور که وسیلهٔ رساندن اخبار است نیز متفاوت میشد و همه یکسان آگاه میشدند و یکطور میفهمیدند . لکن چون نور که

خبر و قایع را میرساند همیشه سرعتش یکسان است، و از آن طرف ، محیط اشخاصی که از وقایع آ گاه میشوند از حیث حرکت و سکون و دوری و نزدیکی مختلف است ، لهذا هر کس هر چه میفهمد ، نسبت باو و محیط خودش درست است و نسبت بشخص دیگر و محیط دیگر ، قضیه تغییر میکند . چنانکه در ضمن مباحث گذشته تااندازه‌ای شرح داده شد.

۱۹

کوتاه شدن جسم

مقصود از « کوتاه شدن جسم » اینستکه: جسم در حال حرکت، حجمش در آن جهتی که حرکت میکند کوتاه میشود. مثلا: اگر در جهت طول حرکت کند، طولش کوتاه میشود و اگر در جهت پهنا حرکت نماید، پهنایش کوتاه میگردد.

موضوع « کوتاه شدن اجسام در جهت حرکت » از دو لحاظ، از مبادی نسبیت بشمار میرود: یکی از این لحاظ که کوتاه شدن اجسام، ثابت بودن سرعت نوررا مسلم میسازد چنانکه در همین فصل خواهد آمد و « ثابت بودن سرعت نور » چنانکه در فصل پیش گفتیم یکی از اصول نسبیت است، دیگر آنکه هرگاه ثابت شد که اجسام، در حال حرکت حجمشان کوتاه میگردد، قهراً کوتاه شدن حجم اجسام، در کم و زیاد شدن زمان و مسافت تاثیر خواهد داشت و ناچار باید در مقام سنجیدن ابعاد وحرکات جسم، مقدار کوتاه شدن حجم آنرا نیز بحساب آورد. واین خود بیشتر « نسبیت » را ثابت ومحقق میسازد چنانکه درهمین فصل روشن خواهد شد. لهذا هر کتابی که در « نسبیت » نوشته شده ازموضوع « کوتاه شدن اجسام » در آن نامی برده شده است.

کوتاه شدن جسم

کشف کوتاه‌شدن اجسام

کوتاه شدن اجسام‌را نخست « کانت » در قرن ۱۸ قائل شد و « لاپلاس » از او پیروی نمود. اخیراً « میکلسن » طبیعی دان بزرگ آمریکا، که‌پیشتر نامش برده شد باین فکر افتاد: که چون سرعت نور ثابت است و تابع حرکت زمین نمیشود؛ پس باید شعاع آفتاب‌بنقطه های شرقی‌زمین‌زودتر از نقطه های غربی برسد. برای آنکه سرعت نوردرثانیه ۳۰۰ هزارکیلو متر است وتفاوت نمیکند که از طرف جلو رو بزمین بیاید یا از اطراف دیگر و سرعت زمین درثانیه سی کیلو متراست. نور که ازخورشیدفرضا جدا میگردد، از همهٔ اطراف بسرعت ۳۰۰ هزار کیلو متر در ثانیه رو بزمین میآید. لیکن زمین بسرعت ۳۰ کیلومتر درثانیه، رو بشعاعی که از سمت مشرق میآید نزدیك میشود. وبهمین اندازه، از شعاعی‌که‌ازسوی مغرب میآید دور میگردد. ونسبت بشعاعهائیکه از جانب شمال و جنوب رو بزمین میآید تفاوتی نمیکند، نه دور میشود و نه نزدیك. پس باید نقاط شرقی زمین زود تر از نقاط دیگرش روشن شود.

« میکلسن » دراثراین‌فکر، اسبابی ساخت‌که بوسیلهٔ‌آن‌ازیك‌نقطهٔ زمین دوشعاع نور: یکی رو بمشرق و یکی رو بشمال میفرستاد. در خط‌سیر دوشعاع مزبور بیك مسافت مساوی، دو آینه نصب نمود که دو شعاع را برگرداند، و دوربینی منعکس میساخت. بنا بر تصوری که «میکلسن» کرده بود، میبایستی‌شعاعی‌که ازسمت‌مشرق برمیگردد زودتر ازشعاعی که ازسوی شمال بر میگردد، بدوربین برسد. زیرا زمین رو بشعاع شرقی نزدیك میشود. لیکن هردو شعاع با هم برگشت! و علماء

حیران شدند.

« ریتز » از علماء طبیعی سویس، اظهار داشت: نوریکه از یك نقطهٔ زمین صادر شود تابع حرکت زمین میشود و بهمه اطراف بیك سرعت حرکت میکند. مانند گلولهٔ توپ که در سطح زمین بهر طرف رها شود سرعتش یك اندازه است. و مانند گلوله هائی که در سطح کشتی بسوی هدفهائی که نیز در سطح کشتی قرار دارد، رها نمایند که همه بیك سرعت به هدف میرسد.

زیرا بهمان نسبت که گلوله از زمین یا از کشتی کسب سرعت میکند، هدف واشخاصی که گلوله را رها مینمایند نیز کسب سرعت میکنند و در نتیجه مانند آنست که فرضاً زمین یا کشتی ساکن باشد. پس شعاعی که از سوی مشرق بر میگردد با شعاعی که از سوی شمال یا مغرب باز میاید و دوربین و آینه ها واسباب میکلسن وخود « میکلسن » همه تابع حرکت زمینند، و سرعت زمین بهمه داده میشود و در نتیجه، مثل وقتی میشود که اصلا زمین ساکن بوده باشد.

اگر نظریهٔ « ریتز » درست باشد، اساس نسبیت بهم میخورد. لکن نظریه « ریتز » درغیرنور، درست است. اما درموردنور، درست نیست. زیرا چنانکه در فصل پیش گفتیم، علماء با براهین بسیار ثابت کرده‌اند که سرعت نور ثابت است و بهیچ وجه از هیچ جسمی نه مصدر خودش ونه جسم دیگر کسب سرعت نمیکند و تحت تأثیر هیچگونه حالتی قرار نمیگیرد. پس از آنکه نظریهٔ « ریتز » مورد قبول واقع نشد، « فتز تکرالد » ایرلندی نظریه « کوتاه شدن اجسام » را اظهار داشت. « فتز تکرالد » گفت:

کوتاه شدن جسم

زمین و تمام اجسامی که بر آن قرار دارد حتی اسبابی که « میکلسن » ساخته ، همه در جهت حرکت زمین کوتاه میشوند و نسبت کوتاه شدن زمین ، مساویست با نسبت تفاوت میان سرعت زمین و سرعت نور . یعنی : بهمان اندازه که زمین در ثانیه رو بنوریکه از خورشید میآید ، حرکت میکند (سی کیلو متر) ، بهمان اندازه از حجم زمین در همان امتداد که حرکت میکند کوتاه میشود . پس بقدریکه زمین در نتیجه سرعت ، رو بنور نزدیك میشود ، در عوض همانقدر حجم زمین کوتاه گشته و در نتیجه ، مسافت میان زمین و شعاع نور بحال خود باقی میماند و نتیجه آن میشود که شعاعهای نور از همه سمت باهم بزمین برسند .

آنگاه « لورنتز » هلندی ، میزان کوتاه شدن اجسام‌را درحال حرکت ، با فورمول ریاضی آن استخراج نمود که در اینجا از ذکر آن صرفنظر شد . هر اندازه سرعت جسم زیاد باشد ، معادلهٔ « لورنتز » برای استخراج اندازهٔ کوتاه شدن جسم کافی است .

علت کوتاه شدن اجسام : « ادینگتن » انگلیسی ، در کتاب « طبیعت عالم جسمانی » (ذی‌نیچر آف ذی‌فیزیکال ورلد) علت کوتاه شدن اجسام را چنین نوشته . « هرجسمی‌از اتومها (ذرات) تشکیل یافته . اگرچه ذرات جسم در نظر ما بهم پیوسته میآید : ولی چنین نیست ،بلکه میان « اتومها » مسافتهائی است که‌نسبت به حجم اتومهاخیلی زیاد ، مثلا : باندازه مسافت میان آفتاب‌وسیارگان‌نسبت بحجم آنها ، میباشد . دوری اتمها از یکدیگر بیك نسبت متساوی است . در نتیجهٔ توازن دو قوه: یکی قوه جاذبه میان اتومها و دیگری قوه دافعه

که در نتیجهٔ حرکت پیدا گشته و میخواهد اتومها را از یکدیگر دور سازد، فاصلهٔ میان اتومها و فضائی که در آن حرکت میکنند همیشه به یك نسبت محفوظ میماند. اما این توازن تا وقتی بر قرار است که ذره‌ها ساکن باشند. لیکن هرگاه حرکت کنند یا حرکت آنها سریعتر شود، توازن قوا بهم میخورد و یکنوع قوه هائی پیدا میشود مخالف با نوع قوای اول که آنهارا «امواج الکترو- منیتیك» گویند. ودرنتیجه، توازن جدیدی پیدا میگردد. سر کوتاه شدن اجسام، مربوط بهمین امواجست که در نتیجهٔ حرکت یا سریع شدن حرکت، بوجود میآیند.»

اینشتین و هم عقیدگانش، چنانکه در ابتدای فصل جاذبیت، از کتاب «مبدأنسبیت اینشتین» (لا تئوری رلتیویتی‌دو اینشتین) مذکور است، علت کوتاه شدن اجسام را از نظر علمی چنین شرح میدهند: دانهٔ مرکزی «اتوم» که‌آنرا «بروتون» خوانند، درمحیط‌خودجو «الکترو منیتیك» ایجادمیکند. مانند جوجاذبی که جسم‌درمحیط خود ایجادمینماید. جو «الکترو- منیتیك» ازهر جهت شبیه بجو جاذبی‌است که فرادای وجود آنرا معتقد شده و «اینشتین» پیروی نموده است. دانه هائیکه بدور دانهٔ مرکزی میچرخند یعنی: «الکترونها» (۱) هرکدام در این جو، مداری برای خود میگیرند که «اربیت» نامیده میشود و در آن مدارهابرگرد «بروتون» میچرخند. مانند سیارات که هرکدام درمدار معینی برگرد آفتاب درحرکت است. همانطور که (جوجاذبی) آفتاب

---

۱ - هریك (اتوم) دارای‌دانه ایست از نور در وسط که آنرا (بروتون) نامند. و دارای دانه هائی است نیز از نور که برگرد (بروتون) میچرخند وآنها را (الکترون) خوانند

نمیگذارد سیارات پرا کنده شوند. جو (الکترو منیتیک) بر و تون نیز نمیگذارد الکترونها پرا کنده گردند.

وقتی میگوئیم: « اتوم » مقصود « بروتون » وجویکه ایجاد نموده و مدارهائی که « الکترونها » در آن مدارها بدور بروتون میچرخند و خود الکترونها همه روی هم رفته میبا شد.

برای آنکه علت کوتاه شدن جسم را بدانیم، یك نکتهٔ دیگر نیز لازمست بیان نمائیم: هرموجی خواه نور یا جاذبه یا الکتر و ـ منیتیك (۱) یا صوت یا موج آب، پس از پیدایش، ازمصدر خودش مستقل است. مثلا: شما سنگی در میان آب میاندازید موجی ایجاد میکنند. مصدر ایجاد موج سنگ شد ولی موج پس از پیدایش، مستقل است و دیگر تحت تسلط سنگ نیست. هر موجی دائرهٔ کوچکی است که در محیط جسمی که موجد آنست، پیدا شده وبتدریج بروسعت آن افزوده میگردد.

حالا اگر فرض کنیم جسمی که ایجاد موج مینماید، روبیك سمتی درحرکت باشد، در این صورت بدیهی است دائرهٔ اولی که ایجاد میشود، جسم در مرکزآن دائره باقی‌نمیماند بلکه تا موقع ایجاد دائره دوم، یکمقدار بطرف جلو پیش میرود. باینجهت قوسهای دائره های موجی که در جلو جسم است، بهم نزدیك، و قوسهای عقب ازهم دور میشوند. وبرعکس، قطر دائره در جهت عمود بر خط حرکت، زیادتر میگردد، چنانکه زمین در دور آفتاب هرچه جلو میرود، قوسهای

(۱) امواج (الکتر و ـ منیتیك) امواجی هستند که دارای خاصیت الکتریکی و جاذبه هر دومیباشند.

امواج ازجلو بهم نزدیك شده و ازعقب از هم دور میشوند .

بنا براین ، دراثناء حرکت ذره (اتوم) ، محیط جوی که بروتون ایجاد نموده ، مستدیر نیست . بلکه قطر آن ازجلو بعقب کو تا ه تر از قطر عمود بر آنست . لهذا جو مذکور ، در خط حرکت ، کوتاه و د ر خط عمود بر آن ، طویل میگردد . چون درهنگام حرکت ذرات «جو» آنها کوتاه میشود و معهذا ذرات ، تناسب فاصله های خود را از یکدیگر حفظ مینمایند ، پس در نتیجه ، تمام جسم کوتاه میشود . اندازۀ کو تا ه شدن جسم ، مساویست با مجموع کوتاه شدن ذره هائی که درخط حرکت جسم واقع شده اند .

اینشتین ، کوتاه شدن جسم را قاعدۀ طبیعی دا نست و آ نرا مبد أ نظریۀ نسبیت خود قرار داد . زیرا هر اندازه جسم کوتاه شود ، مسا فت میان آن و جسم دیگر طولانی میگردد . و هر اندازه مسافت طو لا نی گردد ، زما ن که مقدا ر حر کت جسم ا ست د ر مسا فت ، طو لا نی می شو د .

پس هر اندا زه جسم بیشتر کوتا ه شو د ، ز ما ن درازتر و هر اندازه جسم کمتر کوتاه شود زمان کوتاه تر میگردد . وبر ا ی سنجیدن مکان و زمان هرجسمی وهر حرکتی ، باید اندازۀ کوتاه شدن جسم را نیز بحساب آ ورد .

چون سرعت زمین نسبت بسرعت نور بسیار کمست ، اندازه کوتا ه شدن آ ن نیز بسیار اندك است . و چون در نتیجۀ حر کت ز مین ، تما م آ لات و مقیاسهای ما و آنچه بر زمین ا ست کو تا ه میشو ند ، با ینجهت ما

نمیتوانیم ، کوتاه شدن زمین را بفهمیم . ولی اگر کسی در خورشید یا کرهٔ دیگر باشد و زمین را رصد نماید ، اندازهٔ کوتاه شدن زمین را میفهمد چونکه مقیاسهای او با کوتاه شدن زمین ، کوتاه نمیگردد.

نکتهٔدیگری نیز ازقانون « کوتاه شدن اجسام » بدست آمده :که اگر جسمی بسرعت نور حرکت کند ، حجمش صفر میشود . لهذا هیچ سرعتی درعالم باندازهٔ سرعت نور نیست .

چون سرعت نور ثابت است و مافوق همهٔ سرعت ها ست ، آنرا مقیاس سنجش کلیهٔ مسافتها و ابعاد اجسام قرار داده اند .

۲۰

خلاصه کتاب

پیش از آنکه خلاصهٔ کتاب را بنویسیم، لازمست موضوع و تعریف و فایدهٔ این کتاب را بیان سازیم.

موضوع کتاب موضوع این کتاب چنانکه در آغاز مقدمه ذکر شده شرح دو نظریهٔ فلسفی: «حرکت در جوهر» گفته صدرالمتألهین و «نسبیت عامه» که پیش گفته شده و اینشتین آنرا اثبات نموده میباشد. ضمناً دو نکته را یاد آور میشود:

۱ ـ نگارنده فقط دو نظریهٔ مزبور را شرح داده و میان آن دو مقایسه و قضاوت نکرده زیرا چنانکه در بخش ۱۲ «نظریه اینشتین» یاد آور شده، سخن ایندو فیلسوف ربطی بهم ندارد و هر کدام مربوط به مقام و مطلب دیگریست. و بطوریکه دربخش ۶ «عالم در نظر قدما» و دربخش ۱۱ «عالم در نظر فلاسفه جدید» شرح داده شده، اساساً فلاسفه قدیم و جدید از دو نظر بعالم نگاه میکنند و دو طرز موجودات را طبقه بندی می نمایند و نام می‌گذارند. اگرچه درعین حال ممکنست گاهی هر

دو از دو راه رفته ولی بیك ناموس درجهان هستی پی برده باشند واز آن یك حقیقت، مطابق اصطلاحات خود بدو زبان تعبیر کرده باشند. چنان که صدرالمتألهین از راه تقسیم موجودات بجوهر وعرض وتقسیم جسم بجسم طبیعی وجسم تعلیمی باین نکته رسیده که گفته: جو هر موجودات عالم طبیعت، ذاتاً و همیشه در حرکت و تغییر است. و اینشتین از راه تحقیق در سنجیدن حجم و ابعاد اجسام (که دراصطلاح صدرالمتالهین همان جسم تعلیمی باشد) و تعیین فاصله های مکانی و زمانی آن ها، نسبیت عامه را اظهار داشته که مبنای آن: عمومیت حرکت در کلیه عالم است. وهر دو، زمان را مقدار حرکت و ملازم با مکان میدانند.

۲ ـ مشهوراست که نظریات «اینشتین» را جزچند نفر معدودی نفهمیده‌اند. شاید این شهرت اگر صحت داشته باشد، راجع بطرزاستدلال و کیفیت اثبات نظریات وی باشد. زیرا نظریات «اینشتین» مربوط به ریاضیات عالیه است که همه کس ازآن اطلاع ندارد. ولی مقدمات‌مطلب و طرز استدلا لش هرچه باشد، پس ازآنکه خود صاحب مدعی خلاصه عقیدهٔ خویش را بیان کرد وگفت منظورم اینست، تصور میکنم بشرعاقل مدرك بتواند منظوروی را تصور کند هرچند تصدیق بصحت یابطلان آن نتواند بنماید. دراین کتاب‌فقط نظریهٔ «نسبیت عامه» اینشتین‌که پیش از او دیگران هم گفته اند، بطوریکه خودش در سخنرانیها و رساله های خودخلاصهٔ مقصودخویش‌را گفته‌و «ادینگتن» درکتاب «ذی نیچرآف ذی فیزیکال ورلد» شرح داده و مقالاتی‌که درمجله «المقتطف» بیشتر

و در مجله « الهلال » کمتر دراین موضوع منتشر شده ، ازنظر فلسفی بدون فورمولهای ریاضی و معادلات جبر ی و میکا نکی ، ا ز بخش ۱۳ تا بخش ۱۹ نوشته شده ودربخش ۱۲ « نظریهٔ اینشتین » سبب اقدام باین امر مهم ذکر گردیده ونویسنده بفرومایگی خود اعتراف نمو د ه و ا ز دانشمندان پوزش خواسته ا ست .

تعریف کتاب پس این کتاب ، مجموعه ایست کـه دو نظریه فلسفی مشهور ر ا متعلق بدو فیلسوف شر قی و غربی شر ح میدهد و خوانندگانرا بر یك سلسله مطالب عمومی ر ا جع بفلسفهٔ قد یم و جدید مطلع میسازد .

فایده کتاب بنا براین ، فایده این کـتاب عبارت ا ست از آ گا ه شد ن بر آ نچه بشر میخو ا هد از عا لم بفهمد و بر تفاوت نظر فلاسفهٔ قدیم و جدید نسبت بعالم ، و مطلع شدن بر ز حمات فلاسفه و دقایقی که از عالم فهمیده اند ، و دانستن اینکه بشر هیچگاه نمیتواند حقیقت عالم را آ ن طور که هست در یابد ، و اذعان کر د ن بوجود یك نظام و مشیت واحد در سراسر عالم که پی بر د ن بکنه و حقیقت آ ن غیر مقدور است .

خلاصه کتاب خلا صه ا ین کـتا ب که به بیست بخش تقسیم شد ه و دارای یك مقدمه و یك فهرست است ، ا ز ا ین قرار است : ــ

۱ ـ آدمی خودش را جزء ازیك نظامی می‌یابد که نام آن را « عالم »

گذارده . آدمی میخواهد بفهمد که حد واندازهٔ این عالم تا کجاست ، و آغاز وانجامش کی است ، و ماده ای که همه موجودات ازآن بوجود آمده چیست ، و اراده ای که درسراسر گیتی حکمفرماست کدا مست . اشتیاق بشر بفهم مطالب نامبرده ، فلسفه را بوجود آورده . فلاسفه نسبت بعالم نکات بسیاری فهمیده‌اند که باقی مردم از آن بی خبرند ولی نتوانسته اند حقیقت عالم را آنطور که هست بدست آرند .

۲ ـ فلاسفه راجع بحد و اندازهٔ عالم وآغاز وانجامآن‌نتوانسته‌اند چیزی بفهمند . راجع به اراده ای که در عالم حکمفرما ست ، همینقدر فهمیده و یقین کرده‌اند که سراسر گیتی تحت یك نظام و یك مشیت برپاست ولی از پی بردن بحقیقت آن عاجز مانده اند . در قسمت ماده ای که موجودات عالم از آن پدید آمده ، همه متفقند که یك ماده است ولی در تعیین آن اختلاف دارند .

۳ ـ بعضی مادهٔ نخستین را « جسم طبیعی » دانسته ، برخی آنرا « هیولی » پنداشته ، دسته‌ای ماده نخستین را « اجسام کوچك سخت » تصور کرده و پاره ای آنرا « اجزاء لایتجزی » انگاشته‌اند . عقاید دیگر نیز راجع بمادهٔ نخستین عالم هست .

٤ ـ ازهمه شگفت‌ترسخن کسانی است که مبدأهمه موجودات‌را «حرکت» میدانند و با قواعد علمی ثابت کرده اند که صوت ونور وهوا و آب و کلیهٔ اجسام‌جامد ومایع وگاز ، همه حرکاتی‌هستند‌که‌درفضا باندازه های متفاوت درتندی و کندی رخ میدهد . و حرکت ، در هر درجه ای برای ما بصورت موجود خاصی جلوه میکند .

۵ ـ اینکه حرکت در چه واقع میشود، علم نمیتواند تعین کند. ولی فلسفه، جوهری لطیف و غیر مرئی فرض مینماید که کلیه حرکات در آن جوهرواقع میشود و آن جوهر بهر درجه ای که تکان میخورد، در ادراك ما، جسم یا شکل یا رنگ خاصی ظاهر میشود.

۶ ـ قدما، موجود را بواجب و ممکن تقسیم مینمودند و ممکن را مرکب از ماهیت و وجود میدانستند. حقیقت وجود را واحد و اصل دانسته و ماهیت را امری انتزاعی می‌شناختند. ماهیت را تقسیم بجوهر و عرض و جوهر را تقسیم به پنج قسم، و عرض را تقسیم به نه مقوله می کردند.

۷ ـ وقوع حرکت را فقط در چهار مقوله از مقولات عرض «کم و کیف و وضع و این» قائل بودند و معتقد بودند که در پنج مقولهٔ دیگرعرض، حرکت واقع نمیشود و حرکت در جوهر را نیز محال میدانستند و تصور می کردند: اگر در جوهر یعنی گوهر و حقیقت اشیاء، حرکت رخ دهد لازم میآید حقیقت مزبور تبدیل بحقیقت دیگر شود.

۸ ـ صدرالمتألهین معتقد شد که جوهر اشیاء در حرکت است و اگر جوهر اشیاء در حرکت نمی بود، در اعراض آنها حرکت واقع نمی‌شد. زیرا وجود جوهر و عرض در خارج از تصور ما، یکی است و حرکت تجدد وجود است. وجود بر دو نوع است: وجود ثابت و وجودسیال، وجود عالم طبیعت، سیال و متجدد است که تدریجاً موجود می‌شود و معدوم میگردد و درعین حال، وحدت و شخصیتش محفوظ است.

۹ ـ صدرالمتألهین از حرکت در جوهر چند نتیجه گرفت :

الف ـ آنکه عالم حادث و در لحظه در تجدد و انقضاء است .

ب ـ آنکه روح انسان با بدن حادث میشود و بعداً مجرد گشته باقی میماند .

ج ـ معاد جسمانی .

د ـ آنکه وجود عالم طبیعت ، متغیر و متجدد و سیال و بالاخره آمیخته بعدمست . ولی همین وجود سیال ، یك حقیقت ثابت دارد که در آن تغییری رخ نمیدهد ، و بواسطهٔ آن حقیقت ثابت ، بمبدأ کل عالم که ثابت ومطلق و تغییر ناپذیر است ارتباط می یابد .

هـ ـ آنکه زمان ، مقدار حرکت جوهر اجسام است .

۱۰ ـ عالم ، دارای دو کشش و امتداد است . بعبارت دیگر در عالم دو وسعت و بعد مییابیم : یکی امتداد و بعد مکانی ، دوم امتداد و بعد زمانی . در امتداد مکانی ، اشیاء همه باهم جمعند ولی هر کدام در نقطه ای از فضا قرار گرفته اند . در امتداد زمانی اشیاء پشت سر یکدیگر واقع شده و تا یکی نگذرد دیگری پیدا نمیشود . زمان ، یك نوع کمیت متصل تدریجی است که اندك اندك موجود میشود و معدوم میگردد . لهذا منشأ زمان باید یك حرکت دائم باشد . قدما گمان میکردند : منشأ انتزاع زمان ، حرکت فلك یا زمین است . لکن چون سخن قدما ناقص بود ، صدرالمتألهین اظهار داشت : منشأ فرض زمان ، حرکتی است که در جوهر طبیعت عالم میباشد و بعبارت دیگر : زمان ، کمیت و مقدار حرکت جوهر عالم است . « اینشتین » نیز زمان را مقدار حرکت دانسته

و حرکت را در همه عالم ، عمومیت میدهد. و لهذا زمان و مکان را توأم می داند و برای سنجیدن هر چیزی ، زمان را مانند بعد چهارمی بحساب می آورد.

۱۱ ـ فلاسفهٔ جدید، از زمان « دکارت » باین طرف از نظر دیگر بعالم نگاه می کنند و موجودات را از لحاظ دیگر تقسیم می نمایند. بطور کلی فلاسفه جدید از نظر میکانیکی و فیزیکی به موجودات مینگرند. لهذا اصول ریاضی در فلسفهٔ جدید یگانه حکمفرما است. دکارت میگفت : « عالم از امتداد وحرکت ساخته شده ». در نتیجه توسعهٔ قوانین فیزیکی وریاضی قواعدی چند کشف شدکه مبنای « نظریهٔ نسبیت اینشتین » گردید مانند : عمومیت حرکت ،جاذبه عمومی اجسام،ثابت بودن سرعت نور ، کوتاه شدن اجسام درجهت حرکت وغیره. « پوانکاره » پیش از اینشتین، معتقد به نسبیت بود و « منکوسکی » دانشمند آلمانی آخرین کسی است که اینشتین عقیدهٔ نسبیت را از او گرفت و با براهین ریاضی باثبات رسانید.

۱۲ ـ بسیاری از فلاسفه گمان می کردند عقل میتواند حقیقت هرچیز را آنچنان که هست دریابد. اما علماء نسبیت می گویند : اگر چه حقیقت عالم در ذات خود ثابت و واقع است ولی ما حقیقت اشیاء را آن طور که هست ادراک نمی نمائیم ، بلکه آنچه ما می فهمیم نسبت بادراك و حس ماثابت است نه نسبت بواقع و حقیقت اشیاء. قوائی که بما داده شده برای رفع احتیاج ما است نه برای آنکه عالم را آن طور

که هست در یابیم .

۱۳ ـ کلیه احکام و قضاوتهائی که ما می‌نمائیم خواه چیز هائیکه با حس ادراك میکنیم و خواه قضایائی که با استدلال علمی و برهان ریاضی باثبات میرسانیم ، همه نسبی است . وهمچنین قضاوتهائی که راجع بفاصله های زمانی و مکانی و تعیین حجم و ابعاد اجسام میکنیم ، حتی نتیجه های علمی که میگیریم نیز نسبی است . یعنی نسبت بما و نسبت بـه حالت حرکت و سکونی که واجد میباشیم ، قضاوتها و احکام مزبور ، آن طور است که مینمائیم . ولی هر گاه کسی دیگر در محیط دیگر با حالت دیگر در همان چیزیکه ما قضاوت کرده ایم قضاوت کند ، طور دیگر قضاوت خواهد کرد . نظریه نسبیت اینشتین مخصوصاً راجع بـه فاصله های زمانی و مکانی و تعیین حجم وابعاد اجسامست که نسبیت را در آنها با براهین ریاضی باثبات رسانده .

۱٤ ـ فلاسفه ، زمان و مکان را دو ظرف اجسام می دانستند . برای مکان سه معنی می کردند و در حقیقت زمان اختلاف فراوان داشتند . بالاخره یك حرکت اساسی مرکزی در عالم قائل بودند کـه آن حرکت را بمنزله روح بخاری عالم و زمان را مقدار آن حرکت می دانستند . بعضی آن حرکت را حرکت فلك یا زمین می پنداشتند . صدر المتألهین ، حرکت جوهر عالم میدانست . ولی اینشتین ، زمان و مکان را دوظرف اجسام نمیداند ، بلکه دو صفت میداند که از دو حالت جسم انتزاع میشوند . اینشتین می گوید جسم دارای دو خاصیت است : خاصیت انتشار و خاصیت استمرار از خاصیت انتشار مکان ، و از

خاصیت استمرار زمان انتزاع می‌گردد لهذا زمان و مکان را ملازم با یکدیگر میداند و میگوید باید زمان را در حساب مکان و مکان را در حساب زمان داخل کرد و هر چیزی را با چهار بعد سنجید. سه بعد مکانی و چهارم بعد زمان.

۱۵ ـ فضای اقلیدسی دارای سه بعد بود. یعنی موضوع هرچیزی بوسیلهٔ فرض سه خط که در محل آن چیز با یکدیگر تقاطع نمایند تعیین میشد، و نسبی بود. یعنی محل هرچیزی نسبت باشخاص، مختلف می گردید. اما زمان، مستقل از مکان وامری ثابت محسوب میگشت. عقیدهٔ نسبیت، با براهین ریاضی ثابت کرد که در سنجیدن اشیاء و تعیین موضع آنها باید زمان را نیز مانند بعد چهارمی داخل کرد و هم ثابت نمود که زمان، نسبی است. و هر جسمی و هر شخصی، زمانی دارد مختص بخود زیرا اساس نظریهٔ نسبیت بر حرکت است. پس قهرا حرکت، زمان و مکان را مندرج در هم ساخته و زمان را مانند مکان نسبی نموده است. زمان، در نظر دو شخص که ازحیث دوری و نزدیکی مکان و حالت حرکت و سکون با هم مختلف باشند، مختلف میگردد.

۱۶ - یکی از مثالهای روشن نسبی بودن زمان، موضوع «توافت» است. هر گاه دو شخص دریك مکان و دارای یك حال باشند دو امری را که حادث میشود باهم می بینند. ولی اگر هر کدام در یك مکان و دارای حالتی مخالف با دیگری باشد، یکی از آنها دو امر مزبور را با هم خواهد دید ودیگری پس و پیش. مثل اینکه اگر دو توپ بفاصلهٔ

۶ فرسنگ نصب نمایند ، یکنفر در وسط مسافت بایستد و دیگری با اتومبیل در امتداد این مسافت حرکت نماید ، هنگامیکه اتومبیل محاذی با شخص وسط راه میشود هر دو توپ را شلیك کنند آنکه در وسط راه است صدای هر دو را باهم خواهد شنید و در نظر او چنین خواهد آمد که هر دو توپ با هم رها شده . اما آنکه در حرکت است صدای توپی را که رو بآن توپ حرکت میکند ، زودتر خواهد شنید زیرا تا وقتی که صدای دو توپ بوسط مسافت برسد ، این شخص مقداری بطرف توپ جلو نزدیك شده و از توپ عقب دورگشته و در نظر او چنین خواهد آمد که یك توپ پیش از دیگری آتش شده . پس تواقت یعنی حادث شدن دو امر در یك زمان ، نسبی است .

۱۷ ـ قانون نسبیت ، دارای مبانی چندی است : یکی از مبانی نسبیت ؛ عمومیت حرکت است که قبلا گذشت . دیگر از مبانی نسبیت ، عمومیت جاذبیت است .قانون « جاذبهٔ عمومی اجسام » را « نیوتن » کشف نمود . پس از آن « فرادای » اظهار داشت : « که چون اثر جذب بی ـ واسطه از جسمی بجسم دیگر نمی رسد ، لهذا هر جسمی درمحیط خود ، امواجی ایجاد می کنند که امواج مزبور « جو جاذبی » نامیده میشود . و اثر جذب ، بوسیلهٔ « جو جاذبی » از جسمی بجسم دیگر میرسد » « اینشتین » قانون جاذبیت را مبنای نظریه « نسبیت » قرار داد و درعین حال ، قانون نسبیت را درخود « جاذبیت » نیز اجراء نمود . یعنی گفت : در حساب جاذبه اجسام ، باید مدت و زمان رسیدن « جو جاذبی » را

که سرعتش مساوی سرعت نور است ، بحساب آورد . و با این طریق ، تعیین جاذبیت نیز نسبی میشود .

۱۸ ـ دیگر از مبانی نسبیت ، ثابت بودن سرعت نور است . هر جسمی که در حرکت است ، اجسام تابع آن جسم ، سرعت آن جسم را کسب میکنند. لهذا سرعت اجسام در محیط ساکن با محیط متحرك تفاوت میکنند. و در محیط متحرك ، در صورتیکه مخالف با حرکت محیط باشد یا موافق ، فرق می نماید . ولی سرعت نور ، در همه حال یکسانست و بهمین جهت .« نسبیت » قطعی است . زیرا ما از هر چیزی بوسیلهٔ نور ، آگاه میشویم . اگر نور در هر محیطی تابع حالت آن محیط میشد ، هرکس در هرجا بود اشیاء را یك طور میدید . اما چون سرعت نور بریك حال ثابت است ، و از آن طرف ، باقی اجسام باختلاف درحرکتند از اینجهت اشخاص برحسب اختلاف محیط و مکانی که دارند وبرحسب اختلاف دوری و نزدیکی مسافت میان آنها وحوادثی که رخ میدهد ، احکام و قضاوتهائیکه راجع بوقوع حوادث و تعیین زمان و مکان و حجم و ابعاد آنها مینمایند ، نسبی است .

۱۹ ـ دیگر از مبانی نسبیت ، قانون کوتاه شدن اجسام است در جهت حرکت . کوتاه شدن اجسامرا نخست « کانت » قائل شد و « لاپلاس » از اوپیروی کرد . اخیراً « میکلسن » باعث کشف آن شدو « فتزتگرالد » آن را اظهار داشت و « لورنتز » میزان آنرا استخراج نمود « ادینگتن » و« اینشتین » علت آنرا کشف نمودندو « اینشتین » از دو لحاظ ، کوتاه

شدن اجسام را مبنای نظریهٔ نسبیت خود قرار داد: یکی از اینلحاظ که کوتاه شدن اجسام، ثابت بودن سرعت نور را مسلم میسازد وثبات سرعت نور چنانکه گذشت، یکی از مبانی نسبیت است. دیگر از این لحاظ که وقتی جسم در جهت حرکت کوتاه شد، قهراً مسافت طولانی میشود و قهراً زمان زیاد میشود. پس هر اندازه از حجم جسم کم شود بر طول زمان افزوده میگردد و لهذا در حساب زمان مکان، باید اندازهٔ کوتاه شدن جسم را نیز بحساب آورد.

نتیجه با آنکه ما خواص و آثار بسیاری از موجودات را کشف نموده و مینمائیم، از درك حقیقت عالم، آن طور که هست عاجزیم. همین قدر میتوانیم بگوئیم که این عالمی که ما جزوی از آن هستیم، یك حرکت و جریان دائم است که از یك مبدأ ثابتی ایجاد میگردد و مخلوقات این عالم بواسطهٔ سرعت حرکت، در نظر ما اشیاء ثابت و برقرار جلوه مینماید. و نیز آنچه ما از این عالم در مییابیم خواه راجع بحقیقت اشیاء خواه راجع بفاصله‌های زمانی و مکانی اجسام و خواه راجع بزشتی و زیبائی و نیکی و بدی، همه نسبی است. یعنی احکامی است نسبت بظرفیت فهم و ادراك خودمان و ما از آن احکام نتائج عملی هم میگیریم اما نمیتوان گفت، حقیقت وواقع آنطور است که ما میفهمیم. بلی عالم دارای قوانین و نظامات ثابت و تغییر ناپذیر است ولی ما نمیتوانیم نظام کلی را آنطور که هست در یابیم. این اندازه بطور یقین فهمیده ایم که تمام عالم تحت یك نظام کلی و قوانین تخلف

خلاصه کتاب

نا پذیر و حسابهای دقیق ، ثابت و برقرار است . و همه اجزاء عالم و موجودات بیشمارآن ، مانند اعضاء یك پیکر بیکدیگر پیوسته و مربوط و دارای نظم واحد میباشد ، و یك اراده ومشیت لایتناهی در سراسر گیتی حکمفرماست .

پایان